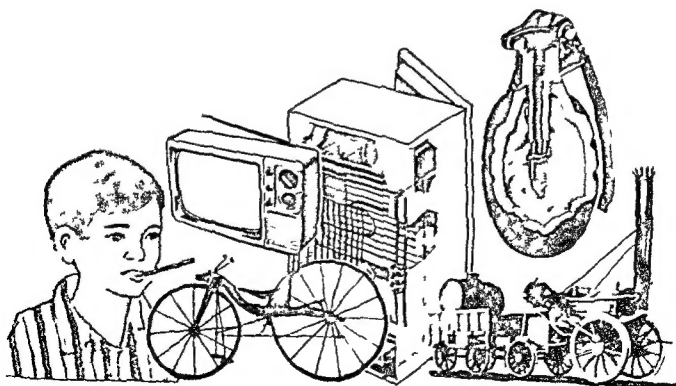


51 महान आविष्कार



विश्व के महान रोमांचकारी कारनामे

WORLD'S ALL TIME GREAT ADVENTURES

- उन्होंने कबल सरकण्ड की नाव में बंठकर भीषण तूफानों, खून की प्यासी शाक मछलियों और भयानक हवाओं से टक्कर लते हुए अंध महासागर पार किया।
- 10 लाख यहूदियों को हत्यारे आइखमेन को यहूदी जासूसों द्वारा गिरफ्तार करने की सनसनीखेज कहानी।
- रूसी जासूस सोर्गी और नाजी जासूस कनारिस के दुस्साहसपूर्ण कारनामे जिन्होंने हिटलर के विश्व विजय के सपने का चकनाचूर कर दिया।
- ब्रिटन के विख्यात प्रधानमंत्री चर्चिल अपनी युवावस्था में दक्षिण अफ्रीका की युद्धबंदी जल से कैसे भाग और सफल पलायन के बाद राजनीति में सफल प्रवेश कैसे लिया?
- द्वितीय विश्व युद्ध में युवक कनेडी (बाद में राष्ट्रपति कनेडी) की मृत्यु के खिलाफ संघर्ष की कहानी।
- जिम कारबट ने 64 व्यक्तियों के हत्यारे चोगड के नरभक्षी का क्या मारा?
- गारला वीरा ने नाजिया और जापानियों के छक्के कैसे छुड़ाये?

साहस, जीवट, रोमांच और जोखिम की सच्ची गाथाएँ जिन्हें पढ़ कर आपके रोंगटे खड़े हो जायेंगे।

पलायन, युद्ध, शिकार, जासूसी और त्याग-बलिदान की अनोखी कहानियाँ जिनके पात्र हमारे आपके जैसे ही थे लेकिन उनकी इच्छा शक्ति और सकलप ने उन्हें विश्व की सर्वोत्तम रोमांचकारी घटनाओं का नायक बना दिया।



डिमांड साइज के लगभग 160 पृष्ठ
मूल्य कबल 15/-

सभी पन्नों पर प्रमुख शब्द सेवकों ए. एच. वी. लर के लेखों तथा अन्य बगल अंशों पर स्थित शब्द स्टालों पर मिलनी है।



पुस्तक महल सारी बाबली दिल्ली-110006
10-B नेताजी सुभाष मार्ग नई दिल्ली 110002



महान आविष्कार

लेखक
राजेन्द्र कुमार राजीव



पुस्तक महल®
खारी बावली, दिल्ली-110006

प्रकाशक

गमावनार गान द्वारा पम्पक महल दिल्ली-110006

क लिए प्रकाशित

सहयोगी सस्त्रान

द्वि पम्पक मण्डार दिल्ली-110006

विक्री केन्द्र

- छात्री बावली दिल्ली 110006 फोन 2-9314
- शरी कदार साथ चावडी बाजार दिल्ली-110006 - फोन 265403 268292
- - 10 B नवा जी सभाप माग नर दिल्ली 110002 - ---- फोन 268293

प्रशासनिक कार्यालय

F-2 16 अमारी राट दरवागज नद दिल्ली 110002

फोन 276519 272783 272784

© बापीराइट सवाधिकार

पम्पक महल 6686, छात्री बावली दिल्ली 110006

सूचना

पम्पक क त ग मम समाहित मारी गामगी (रगा व छाया चित्रा माहित) क मवा उकार पम्पक मन्त द्वारा मराशन ह। दमाना राट भी मज्जन इस पम्पक का नाम टाटनल डिजानन अवर का मन्त व तिन गान आशिक या पण रूप म ताट मगाड कर गव रिनी भी भाषा म छापन व पराशिन करन ग मन्त न रर। अय ग राननी तार पर नर्ज र्ज व नानि क जम्मतार हाय।

मूल्य

पपरक मम्करण 20/- बीम रुपय

लाइब्रेरी मम्करण 30/- तीम रुपय

प्रथम मम्करण अक्टुबर 1984

दूसरा मम्करण माच 1986

पाटी कम्पात्रिग निवक फान कम्पाजम मायमम F-2 16 अमारी राट नद दिल्ली 110002

आवश्यकता आविष्कार की जननी है' यह उक्ति शत पतिशत सही है। अतीत काल में मानव के आविष्कार और विकास के साथ ही आविष्कारों का मिलमिला भी शुरू होता है। इसा से करीब 100 000 वर्ष पूर्व एक अपक्षाकृत मध्य मानव जाति, निण्डरथाल ने अपनी रोजमर्रा की आवश्यकताओं में सबसे पहले आवागमन के लिए स्लेज गाड़ी, पेड काटन और शिकार के लिए लकड़ी और पत्थर के अम्ल-शमन तथा आग का आविष्कार किया। जल वाहन के रूप में डागी (छापी नाव) और मडक परिवहन के लिए पहिए का क्रांतिकारी आविष्कार भी इसी युग में हुआ।

इस प्रकार मनुष्य विपत्तियों में भरा आदिम जीवन सरल-सुलभ बनाने के लिए अपनी आवश्यकताओं के अनुरूप यंत्रों-उपकरणों का आविष्कार करता रहा।

आज मनुष्य ने इतनी तरक्की कर ली है कि उसके कदम चांद पर भी जा पहुंचे हैं। ऐसे अंतरिक्ष यानों और यंत्रों का विकास हो चुका है जो कराडों मील दूर परिक्रमा कर रहे अन्य ग्रहों की छाजवीन में लगते हैं और नियमित रूप से विभिन्न जानकारीयों और चित्र भेज रहे हैं। मनुष्य के जीवन में पग-पग पर काम आने वाले ऐसे हजारों यंत्रों-उपकरणों का आविष्कार हो चुका है जिनसे उसकी आवश्यकताओं का हर कार्य सरल-सुलभ और आगमदायक हो गया है। थर्मामीटर प्रशारकुर टाइपराइटर टेलीफोन साइकिल कमरा रत्न, मोटर हवाई जहाज, घड़ी, रेडियो टाजिस्टर, टेलीविजन कम्प्यूटर आदि अनेक ऐसे उपयोगी साधन हैं जिनका हम अपने जीवन में उपयोग तो करते हैं परन्तु वे कैसे बने, उन्हें किसने बनाया, उनके कार्य करने का सिद्धान्त क्या है, उनका आर्थिक रूप क्या था और आधुनिक रूप क्या हुआ आदि बातों से अनभिज्ञ हैं।

प्रस्तुत पुस्तक में हमने कुछ उन महत्त्वपूर्ण आविष्कारों के बारे में, जिन्होंने समूचे मानव जीवन में एक जगदन्त क्रांतिकारी परिवर्तन ला दिया है, विस्तृत, प्रामाणिक जानकारी देने का प्रयास किया है। वैसे तो इस विषय पर कई पुस्तकें प्रकाशित हुई हैं परन्तु सही प्रामाणिक जानकारी का अभाव में बच्चा को उचित मार्गदर्शन और ज्ञान देने में असफल रही है। हमने इसी अभाव की पूर्ति हेतु उक्त पुस्तक को प्रामाणिक स्रोतों, ग्रंथों और लेखों की सहायता लेकर सरल-सुवाध भाषा शैली में प्रस्तुत किया है। विषय को रोचक बनाने और ठीक से समझाने के लिए आविष्कारों से सम्बंधित अनेक दुर्लभ चित्र भी दिए हैं। हर प्रकार की सावधानी बरतने के बावजूद कुछ आविष्कारों के अथवा आविष्कारों की तिथियां-नामा आदि में थोड़ा बहुत अंतर हो सकता है। ऐसी स्थिति में हमने उन्हीं नामों अथवा तिथियों को सम्मिलित किया है जो अधिकांश ग्रंथों, लेखों में उल्लिखित हैं।

पुस्तक के बारे में हम अपने पाठकों की राय और सुझाव जानने के इच्छुक हैं।

—प्रकाशक

—लेखक



पुस्तक महल की एक उद्देश्यपूर्ण योजना

प्रस्तुत पुस्तक 51-महान आविष्कार 'पुस्तक महल' की एक उद्देश्यपूर्ण प्रकाशन योजना के अंतर्गत आती है। इस योजना में हम वाले एवं किशोरोपयोगी ज्ञान-विज्ञान का ऐसा साहित्य प्रकाशित कर रहे हैं जो स्कूल-ज्ञान के अतिरिक्त सामान्य ज्ञान-विज्ञान की प्रामाणिक व ज्ञानवद्धक जानकारी उपलब्ध कराता है। शिक्षाणक काल के बाद यह अतिरिक्त ज्ञानाजन ही बच्चों के सुख और उज्ज्वल भविष्य का आधार बनता है। इसी अतिरिक्त ज्ञानाजन द्वारा बच्चों का बालिक स्तर ऊँचा होता है और उनकी कल्पना तथा विचार शक्ति का तजी में विकास होता है। वह जीवन के हर अवसर पर कामयाब होता है जहाँ अनेक प्रतिस्पर्धाओं में, वाद-विवाद में, निबंध लेखन में, भाषण में इतरव्यु में तथा विचार गोष्ठियों में।

इस योजना के अंतर्गत निम्नलिखित बेस्ट सेलर्स हम पहले प्रकाशित कर चुके हैं —

- 1 चिल्ड्रन नॉलिज बूक (1 में 5 भाग प्रकाशित छठा भाग प्रकाश्य)
- 2 101—साइम गेम्स
- 3 101—मजिक ट्रिक्स
- 4 हम जीव-जन्तु
- 5 गिनम बूक ऑफ वर्ल्ड रिकार्ड्स (चार भाग)
- 6 51—महान आविष्कार

योजना के आगामी चरण में निम्नलिखित पुस्तकें तैयारी में हैं —

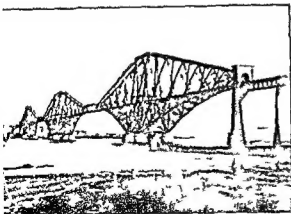
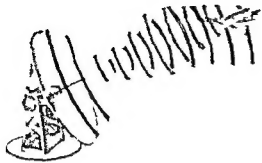
- 1 विश्व का महान धर्म, मत और सम्प्रदाय
- 2 51—महान खोजें
- 3 विश्व के 51 महान युद्ध
- 4 101—साइम के प्रयोग
- 5 विश्व का महान साहित्यिक अभियान
- 6 विश्व का अजूबे रहस्य
- 7 1001—विश्व का अनूठ तथ्य और आकड़े (फैक्ट्स)
- 8 विश्व का महान विचारक और उनका विचार

इस योजना की सभी पुस्तकें हमारे संपादक मंडल की कड़ी देखरेख में प्रामाणिक जानकारी के साथ तैयार की जाती हैं। उन्हें अधिक से अधिक सरल-समोधा बनाना का प्रयास किया जाता है। उत्कृष्ट कवर्नटी के लिए उत्तम छपाई, उत्तम कागज और वाइंडिंग का विशेष ध्यान रखा जाता है। मूल्य की दृष्टि से अन्यान्य उपलब्ध पुस्तकों की अपेक्षा ये पुस्तकें उचित मूल्य पर बची जाती हैं।

संपादक मंडल के सतत प्रयास और पाठकों के लगातार प्राप्त होने वाले सुझावों का अनुरूप इनमें सशोधन एवं परिवर्धन भी होता रहता है।

हम अपनी हर एक पुस्तक का एक प्रोजेक्ट के रूप में कामयाब बनाने में सदैव गतिशील और प्रयत्नशील रहते हैं।

—प्रकाशक



प्रकाश किरणें (Light and Rays)

1	टेलिस्कोप (दूरदर्शी)	11
2	माइक्रोस्कोप (सूक्ष्मदर्शी)	13
3	एक्स-रे	15
4	ममर आर लेमर	17

संचार (Communications)

5	मुद्रण	23
6	मुद्रण मशीन	25
7	कम्पाजिंग मशीन	30
8	टाइप राइटर	33
9	टेलीग्राफ और टेलीप्रिटर	35
10	ग्रामोफोन	38
11	टेपरिकाडर	41
12	रेडियो	43
13	ट्रांजिस्टर	45
14	टेलीविजन	47
15	वीडियो	53
16	फोटोग्राफी	55
17	चलचित्र	59
18	होलोग्राफी	63
19	टेलीफोन	65
20	राडार	68
21	कम्प्यूटर	71

परिवहन (Transport)

22	जलयान	77
23	होवरक्राफ्ट	83
24	पहिया और गाड़ी	85
25	पुल	87
26	साइकिल	190
27	इजन	93
28	मोटरकार और मोटर साइकिल	100

29	रेल	105
30	हवाई जहाज	108
31	हेलीकॉप्टर	112
32	जेट विमान	114
33	पराशट	116
34	राकेट आर उपग्रह	118

जन्मसाध (Weapons)

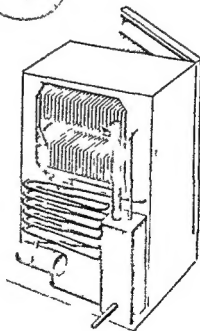
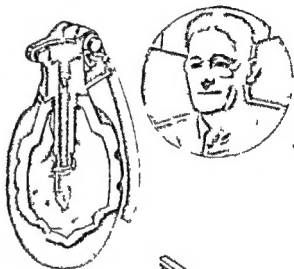
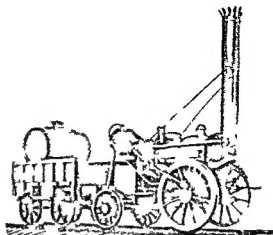
35	बारूद	125
36	मशीनगन	130
37	टंक	132
38	मुरग	134
39	मिसाइल	136

चिकित्सा (Medicine)

40	क्लोरोफाम	141
41	स्टथस्कोप	142
42	पेनिसिलिन	143
43	थर्मामीटर	145
44	केट स्केनर	147

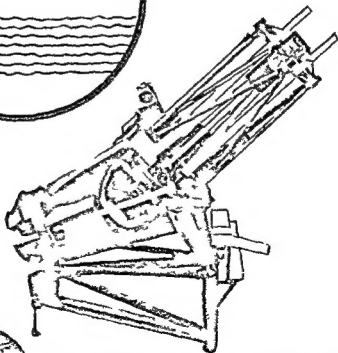
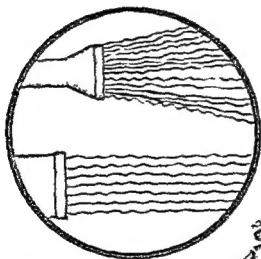
विभिन्न (Miscellaneous)

45	वैलेण्डर	151
46	घड़ी	154
47	सुगन्ध	158
48	काच	160
49	प्रशर ककर	163
50	कॉन्सर्वेटर	165
51	रेफ्रिजरेटर	167



1

प्रकाश और किरणें



दूरदर्शी का आविष्कार

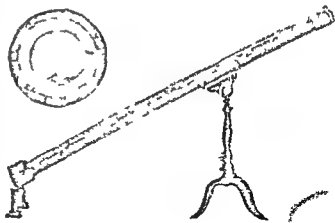
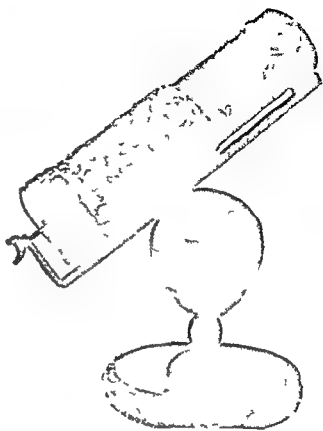
दूरदर्शी या दूरबीन का आविष्कार सन् 1608 में नीदरलैंड के हेंस लिपरशी नामक एक ऐनकसाज ने किया था। यद्यपि यह दूरदर्शी बहुत ही साधारण किस्म का था परन्तु इसे ससार का प्रथम दूरदर्शी कहा जा सकता है।

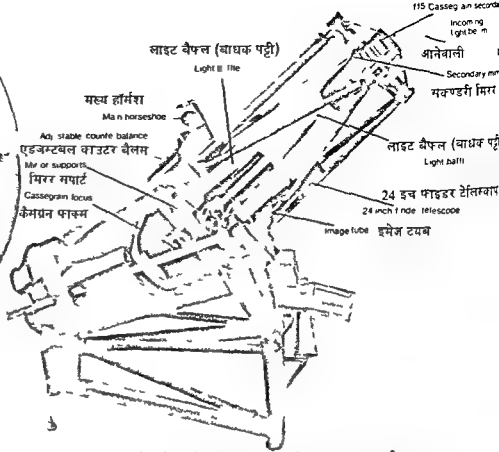
इस दूरदर्शी का आविष्कार किमी विशेष प्रयास के फलस्वरूप नहीं हुआ, बल्कि यह एक आकस्मिक घटना का परिणाम था। घटना इस प्रकार है कि एक दिन हेंस की एनक की दुकान पर एक युवक आया। उसने सयोग से काच के दो लेसो को एक-दूसरे के समानांतर रखकर आगे-पीछे किया। उसके आश्चर्य का ठिकाना न रहा, जब उसने देखा कि इस तरह करने से दूर की वस्तुएं बहुत ही पास दिख रही हैं। उसने यह बात हेंस को बतायी। हेंस भी इस बात से चकित रह गया। बाद में उसने दो लेसो के संयोजन से एक छोटी-सी दूरबीन बनाई। जो भी ग्राहक उसके पास आता, वह उसे अपनी बनाई हुई दूरबीन का चमत्कार अवश्य दिखाता।

उन्हीं दिनों इटली के वैज्ञानिक गैलिलियो भी दूरदर्शी बनाने में लगे हुए थे। उन्होंने पहला सफल दूरदर्शी सन् 1609 में बनाया। इसके बाद उन्होंने इसमें कई सुधार किए। अतः में वह एक ऐसी दूरबीन बनाने में सफल हो गए, जिससे चंद्रमा के पर्वत और सूर्य के धब्बे आसानी से देखे जा सकते थे। सूर्य, चंद्रमा और तारों को इतने पास दिखाने वाला यह विश्व का पहला दूरदर्शी था।

अपने दूरदर्शी की सहायता से गैलिलियो ने कई खोजें कीं। उन्होंने इस दूरदर्शी से बृहस्पति के उपग्रहों तथा शनि के वलयों का पता लगाया। उन्होंने यह भी देखा कि हमारी आकाश-गंगा अरबों दूरवर्ती तारों का समूह है, चंद्रमा पर अनेक पर्वत और गड्ढे हैं तथा सूर्य पर बहुत से धब्बे हैं।

गैलिलियो ने लेसो के समायोजन से जिस प्रकार की दूरबीन बनाई थीं, वे अपवर्तक दूरबीन (Refractor Telescope) कहलाती हैं।





आधुनिक टेलिस्कोप के आंतरिक समायोजन का एक सरल चित्र

इसके बाद अग्रेज वैज्ञानिक न्यूटन ने एक दूसरे प्रकार की दूरबीन का आविष्कार किया, जिसे परावर्तक दूरबीन (Reflector Telescope) कहते हैं। इसमें लंबा के साथ दर्पण का भी इस्तेमाल किया गया था। इसके पश्चात् एन कैसीग्रेन ने उत्तम प्रकार के परावर्ती दूरदर्शियों का विकास किया जो बहुत ही शक्तिशाली थे। इनमें लंबों के साथ अवतल और उत्तल दर्पण का प्रयोग होता था। इस किस्म की एक बड़ी दूरबीन अमरीका की कलिफोर्निया में स्थित वेधशाला में लगी है। इस दूरबीन का सबसे बड़ा दर्पण लगभग 200 इंच व्यास का है और इसका भार 15 टन है। पूरी दूरबीन का वजन लगभग 500 टन है। यह अस्सी लाख डालर की लागत से बीस वर्षों में बनकर तैयार हुई थी।

विश्व की सबसे बड़ी परावर्तक दूरबीन रूस में गारगन पर्वत पर 2080 मीटर की ऊँचाई पर लगी हुई है। इसके लंबाई का व्यास छ मीटर (19.8 फुट) है। इसका वजन लगभग 70 टन है। इस दूरबीन के पूरे उपकरणों का कुल भार 827 टन है। यह दूरबीन इतनी शक्तिशाली है कि 15000 मील दूर जल रही एक

मामूली-सी मोमबत्ती से आने वाले प्रकाश का भी पता लगा सकती है। एक अन्य इससे भी बड़ी दूरबीन का निर्माण कार्य चल रहा है, जिसका परावर्तक लेंस 10 मीटर (लगभग 32 फुट) का होगा।

विश्व की सबसे बड़ी अपवर्तक दूरबीन (Reflecting Telescope) अमेरिका की यर्कीज वेधशाला में सन् 1897 में लगायी गयी। इसकी लम्बाई 18.90 मी तथा व्यास 101.6 से मी है।

विश्व की सबसे बड़ी डिश वाली रेडियो दूरबीन पोटो रिक्वो के आरेसियो नामक बदरगाह में एक पहाड़ी पर लगायी गयी है। इसके निर्माण पर लगभग नौ करोड़ रुपया खर्च हुआ था। इसकी डिश का व्यास 1000 फुट है। यह दूरबीन 1500 करोड़ प्रकाश वर्ष तक की दूरी से आने वाली रेडियो-तरंगों को ग्रहण कर सकती है। विश्व का सबसे बड़ा सौर (Solar) टेलिस्कोप अमेरिका के टेक्सन नगर के पाम फिट पीक नेशनल ऑब्जर्वेटरी में लगा है। इसके दर्पण का व्यास 80 इंच है। इसका दर्पण इस प्रकार निरंतर घूमता रहता है कि सूरज हमेशा इसके सामने ही रहता है।

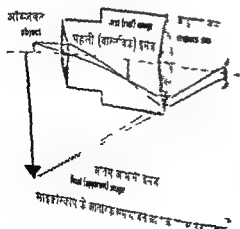
माइक्रोस्कोप या सूक्ष्मदर्शी का इतिहास

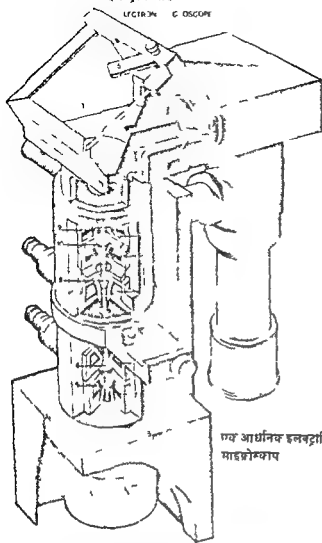
माइक्रोस्कोप को बनाने का समय पहले प्रजन्म विश्वविख्यात वंशानिक गैलीलियो ने किया था, लेकिन वे सफल न हो सके। सफल सूक्ष्मदर्शी मनु 1590 में जकारियस जेन्सन नामक व्यक्ति ने बनाया था।

बहुत से लोग डच वंशानिक लेवेन हूक का माइक्रोस्कोप (सूक्ष्मदर्शी) का आविष्कारक मानते हैं। परन्तु वास्तव में उन्होंने माइक्रोस्कोप का आविष्कार नहीं किया वरन् अनेक प्रकार के माइक्रोस्कोप बनाकर चरम परीक्षा में प्रयुक्त किए थे। हम यह अवश्य कह सकते हैं कि उनके विकास में उन्होंने महत्वपूर्ण योगदान दिया।

जिस समय गैलीलियो ने टेलीस्कोप का आविष्कार किया उससे प्रभावित होकर उन्होंने भी भौतिकशास्त्री मारसलो मान्पेगी ने माइक्रोस्कोप का कल्पना की। उसने माँचा जब लेना कमजोर नज़रों की वस्तु को बड़ा करके देखा जा सकता है, तब ही इनके संयोजन से सभ्य वस्तुओं का बड़ा बड़ा देखा जा सकता है। अतः उन्होंने लगे-लगे कई एक माइक्रोस्कोप बनाया। इन माइक्रोस्कोपों में एक साथी कपलर न विद्यमान था।

लेवेन हूक ने ही सबसे पहले माइक्रोस्कोप से जीवों और पौधों का देखने में सफल हुए।





एक आधुनिक इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप

माधारण माइक्रोस्कोप में एक उत्तल लेंस होता है। मिश्रित यानी कम्पाउंड माइक्रोस्कोप में कम से कम दो या चार लेंस का समायोजन होता है। इन लेंसों की फोकस लंबाई चार वर्धन-सामर्थ्य भी अलग-अलग होती है। इनमें से जिस वर्धन-सामर्थ्य वाला लेंस की जरूरत होती है, उसे आसानी से चयन कर लिया जाता है।

सामान्य माइक्रोस्कोप में दो लेंसों की व्यवस्था होती है जिसमें से एक को 'ऑब्जेक्टिव' और दूसरे को 'आइपीएम' कहते हैं। 'आइपीएम' वाला भाग आस के पास होता है। जिस वस्तु को देखना होता है, उसे कांच

की दो पारदर्शक पट्टियों के मध्य रखकर 'ऑब्जेक्टिव' वाले सिरे की ओर रखा जाता है। कांच की पट्टियों को स्लाइड कहते हैं। बढिया किस्म के माइक्रोस्कोप में कंडेसर की भी व्यवस्था होती है। यह कंडेसर परीक्षण की जा रही वस्तु के ऊपर लाइट को केंद्रित (Focus) कर देता है।

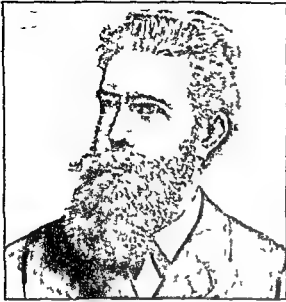
आरम्भ के माइक्रोस्कोपों में एक समस्या थी। लेंसों में जब वस्तु को देखा जाता था तो उसके किनारे पर रंग भी दिखायी पड़ते थे, अर्थात् इन सूक्ष्मदर्शियों में रंग दाग था। वस्तु के किनारे पर रंगों की आभा आ जान से वस्तु का परीक्षण ठीक से नहीं हो पाता था। सन् 1930 में जोसेफ जेक्सन लिस्टर नामक एक अंग्रेज ने जो आस का विशेषज्ञ था, एक ऐसे माइक्रोस्कोप का निर्माण किया, जिसमें वस्तु पर रंगों की आभा नहीं आती थी। इस 'एक्रोमैटिक' माइक्रोस्कोप कहते हैं।

भिन्न-भिन्न वस्तुओं अथवा जीवाणुओं को देखने या परीक्षण करने के लिए अलग-अलग किस्म के माइक्रोस्कोपों का उपयोग किया जाता है। उदाहरण के लिए रिसर्च माइक्रोस्कोप, रसायन माइक्रोस्कोप, प्रोजेक्टिंग माइक्रोस्कोप आदि। इनमें भी अलग-अलग आवधन क्षमता के माइक्रोस्कोप होते हैं।

दृश्य-प्रकाश (Visible light) माइक्रोस्कोप की अपेक्षा परा-वैजनी प्रकाश की व्यवस्था वाले माइक्रोस्कोप अधिक शक्तिशाली होते हैं। इनमें वस्तु का 5 000 गुना बड़ा करके देखा जा सकता है।

सन् 1923 में वॉन वारिस और रस्का नाम के वैज्ञानिकों ने इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप का आविष्कार किया। इसमें प्रकाश-पुंज (Light beam) की जगह इलेक्ट्रॉन-पुंज का उपयोग किया जाता है। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप में कांच के लेंसों की जरूरत नहीं होती, बल्कि इनमें विद्युतचुम्बकीय लेंस होते हैं, जो तारों की कुंडलियां में विद्युत-धारा गुजारकर निर्मित किए जाते हैं। इलेक्ट्रॉन माइक्रोस्कोप की आवधन क्षमता 10 000 तक होती है अर्थात् इनमें वस्तु एक लाख गुना बड़ी दिखाई देती है।

एक्सरे का आविष्कार



एक्स रे के आविष्कारक विल्हेम रॉन्गेन राजन

एक्सरे मशीन द्वारा चंद मिनटों में ही शरीर की हड्डियों की टूटफूट या दूसरे किसी रोग का चित्रण हमारे सामने आ जाता है। उस समय हम यह सोच भी नहीं पाते कि शरीर के अंदर झाकनेवाले चिकित्सा-विज्ञान के इस अभिन्न अंग का आविष्कार किसने व किस प्रकार किया था। इसका आविष्कार चिकित्सा विज्ञान में एक क्रांति के रूप में हुआ। इसकी कहानी किसी अन्य वैज्ञानिक आविष्कार से कम रोचक नहीं है।

इसके आविष्कार का प्रारम्भ सन् 1895 ई के दिसम्बर महीने में हुआ। इन किरणों का आविष्कार जर्मनी के एक पचास वर्षीय वैज्ञानिक विल्हेम रॉन्गेन ने किया था। उन्होंने इस आविष्कार का प्रदर्शन वार्जवार्ग के भौतिक और चिकित्सा-विज्ञान के कुछ वैज्ञानिकों के सामने किया।

विल्हेम रॉन्गेन का जन्म जर्मनी में पुसिया केलेनय नामक स्थान पर सन् 1845 में हुआ था। उनके पिता एक कृषक थे। उनकी माँ डच महिला थी। रॉन्गेन की प्रारम्भिक शिक्षा हालैंड तथा उच्च शिक्षा

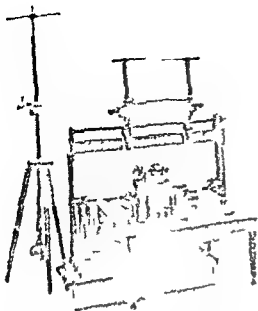
स्विट्जरलैंड के जूरिख विश्वविद्यालय में हुई। जूरिख विश्वविद्यालय में उन्हें डाक्टरेट की उपाधि से विभूषित किया गया। अब वे वार्जवार्ग वापस आ गए थे। उन्होंने कई विश्वविद्यालयों में अध्यापन कार्य किया। 1885 ई में उनकी नियुक्ति वार्जवार्ग विश्वविद्यालय में भौतिकशास्त्र के अध्यापक पद पर की गई।

इन्हीं दिनों एक अंग्रेज वैज्ञानिक सर विलियम क्रुक्स माइकेल फैराडे के गैसों में विद्युत विसर्जन के प्रयोगों में और अधिक सुधार लाने के प्रयत्न कर रहे थे। फैराडे तरल तथा ठोस पदार्थों और गैस जैसी प्रत्येक चीज पर विद्युत के प्रभावों का प्रयोग कर चुके थे। अब वे वायुशून्य पात्र में विद्युत का प्रभाव देखना चाहते थे, लेकिन वायुशून्य करने के लिए कोई अच्छा पात्र न मिल सकने के कारण उनके प्रयोग अधूरे रह गए।

क्रुक्स ने काच की एक नली लेकर उसमें दो तार प्रविष्ट कराए तथा पम्प द्वारा वायुशून्य कर दिया। उन्होंने दोनों तारों के बीच उच्च विभवांतर की विद्युत-धारा लगाई। इससे नली के अंदर लगे तार के ऋणात्मक छोर से एक प्रकार की किरणें निकलीं। इन्हें



विलियम क्रुक्स (1832-1919) अपनी कैथोड ट्यूब के साथ

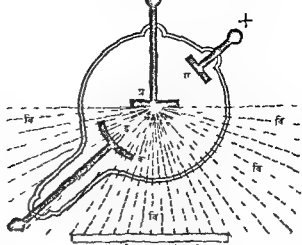


एक्स रे की एक आरंभिक मशीन

कैथोड किरणों का नाम दिया गया। नली के अंदर बनी एक छोटी से चरखी को कैथोड किरणा द्वारा घमाया जा सकता था तथा एक चुबक द्वारा इनकी दिशा में परिवर्तन लाया जा सकता था।

यह उपकरण 'क्रूम की ट्यूब' के नाम से प्रसिद्ध है। कैथोड किरण कांच पर पड़ने पर एक हर रंग की राशनी उत्पन्न करती थी इस फ्लोरसेन्स कहा है। क्रूम द्वारा बनाए गए इसी उपकरण का आज हम आधुनिक दर्दशन यंत्र में लगाए जाने वाले छवित्यूब (पिक्चर ट्यूब) के रूप में देखते हैं।

प्रोफेसर रॉन्जन अपनी प्रयोगशाला में क्रूम द्वारा निर्मित इस ट्यूब पर कुछ प्रयोग कर रहे थे। उन्होंने ट्यूब का एक अंदर कमर में चाल किया। उन्होंने देखा कि इस ट्यूब के किनारे से कुछ रंग की किरणें निकल रही हैं, जो बर्गियम प्लैटिनम लगे जंगल पर पड़ते हैं तो पंचांगम में पड़ा करता है। इन किरणों को उन्हें उस समय कुछ जान था कि इंग्लिश इनका नाम एक्स किरण रख दिया। एक्स का अर्थ अज्ञात होता है। प्रयोगों के दौरान उन्हें इन किरणों के कुछ विशेष गुण दिखाए गए। उन्होंने देखा कि ये किरणें वायु को शीघ्रता खो देती हैं तथा अन्य अन्य धातुओं की पतली चादमों को भेद सकती हैं। उन्होंने पाया कि मजबूत वायु में अपना हाथ डालते हैं तो उस सामान पर रखी मशीन बना



एक्स रे ट्यूब की प्रक्रिया

दी। बाद में फिल्म को डेवलप करने पर चित्र में अपन हाथों की हड्डियाँ की तस्वीर दिखाई दी। इस तरह उन्होंने दुनिया की सबसे प्रथम एक्सरे मशीन का आविष्कार किया।

एक्स-किरणों के आविष्कारक रॉन्जन और उनके दो अन्य साथी जिन्होंने इसे विकसित करने में महत्वपूर्ण योग दिया, इनके घातक प्रभाव से बड़ी दयनीय स्थिति में उनकी मृत्यु हुई। रॉन्जन के अलावा इनमें एक गाइडो हॉल्जकनस्ट और डॉ. काइजर थे, जो जीवनदायी किरणों के घातक प्रभाव से मृत कशिकार हुए।

एक्स-किरणों से केवल शरीर की हड्डियाँ काचिन लने का काम ही नहीं लिया जाता, बल्कि कई रोगों जैसे कसर का इलाज भी इनमें होता है। इसके अलावा हवाई जहाज के इंजन वाले व्यरिंग रबर के टायर तथा रेडियो वाल्वों के निर्माण में भी एक्स-किरणों का प्रयोग किया जाता है। अपराधियों द्वारा शरीर के किसी हिस्से में छुपायी गयी मूल्यवान् धातु या हीरे-माती का पता भी एक्सरे द्वारा चल जाता है।

एक्स-किरण ट्यूब के आंतरिक भाग में कैथोड का आवार अवतल (concave) टपक के समान होता है। इसमें इलेक्ट्रॉन बीम गोलीय (conical) हो जाती है और उसका शिखर प्लैटिनम प्रति कैथोड पर प्रहार करता है। इस प्रकार एक्स-किरणों की उत्पत्ति होती है। ये किरणें सभी दिशाओं में कांच के आसपास होती हैं दर्द करने वाली में मनोरंजन करती हैं। एक्स-किरणों के मध्य किसी वस्तु पर रखने पर उस वस्तु का छाया-चित्र उन प्रतिबिम्बित पर्दे पर बन जाता है।

मेसर और लेसर किरणों का आविष्कार

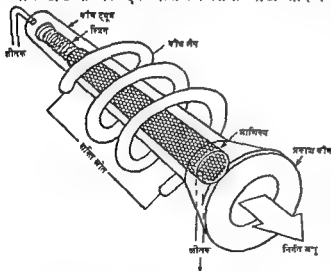
मेसर और लेसर किरणों की खोज अमेरिका के कोलंबिया यूनिवर्सिटी के डा. चार्ल्स टाउनन्ड तथा बल प्रयोगशाला के डॉ. आर्थर शलाव ने की। इसका प्रयोगात्मक मॉडल सबसे पहले क्लीफार्निया की एक प्रयोगशाला में कार्ल डी. एच. मैन ने किया।

लेसर से पहले मेसर-किरण की खोज हुई। डॉ. टाउनन्ड काफी समय से इस विषय पर विचार कर रहे थे कि प्रकाश-किरणों को अति लघु तरंगों में परिवर्तित कर कला-सम्बद्ध (Coherent) करना संभव होना चाहिए, जैसी कि रेडियो-तरंग अनुशामित और प्रवर्धित की जा सकती हैं। वे इस कार्य में लग गए और तीन वर्षों के कड़े परिश्रम के बाद उन्हें इसमें सफलता मिली। उन्होंने अपने माथिया के साथ मिलकर जिस पद्धति से प्रयोग कर तरंगों का कला-सम्बद्ध किया, उसके लिए एक नया नाम दिया गया। यह नाम था 'माइक्रोवैव एम्प्लीफिकेशन बाइ-स्टिमुलेशन एमिशन ऑफ रेडिएशन'। इस प्रकार इस नाम के शब्दों के प्रथम अक्षरों को लेकर इसका संक्षिप्त नाम 'मेसर' बना। सभी प्रकार के पदार्थों पर प्रयोग करने के बाद टाउनन्ड को एक पेंसिल जितनी मोटी सश्लिष्ट

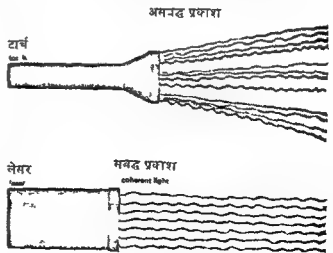
माणिक्य (रूबी) छड़ द्वारा पहली मेसर बनाने में सफलता प्राप्त हुई।

उन्होंने माणिक्य को सबसे पहले परम शून्य (-273°) तक ठंडा किया। इस तापक्रम पर विद्युत प्रतिरोधकता खत्म हो जाती है। उसके बाद इस छड़ पर सूक्ष्म-तरंग डाली गयी। उसी समय लाखों परमाणु न्यूनतम में अधिकतम ऊर्जा के स्तर तक जा पहुँचे। उसके बाद सूक्ष्म-तरंगों की आवृत्ति (Frequency) में परिवर्तन किया गया, जिसमें परमाणु अचानक न्यूनतम स्तर तक पहुँच गए। इसमें सम्प्रर्क-तरंगों की आवृत्ति पर ही फोटॉनों का उत्सर्जन होने लगता है। हर फोटॉन दूसरे परमाणुओं को आकर्षित कर सम्प्रेरित करता है और इस तरह प्रत्याशित उत्सर्जन शृंखला प्रक्रिया शुरू हो जाती है और परमाणुओं के अवघात ऊर्जा के बहुत ही निचले स्तर पर जा पहुँचते हैं। परिणामस्वरूप बहुत तेज विद्युत-चुम्बकीय संकेत उत्पन्न होता है। इन्हीं को मेसर कहते हैं।

इसके बाद टाउनन्ड के एक अन्य सहायगी भौतिक शास्त्री रिचर्ड गॉडन गुल्ड ने 'प्रकाशकीय मेसर' के विकास पर आरंभ परीक्षण किए जो 'लेसर' की खोज में



प्रथम निर्मित माणिक्य मेसर का एक रेखाचित्र



टार्च का प्रकाश कला सम्बद्ध नहीं होता जबकि लेसर में उत्पन्न प्रकाश कला सम्बद्ध होता है

रूबी लेजर रूबी रॉड

RUBY LASER
ruby rod

मैटल कैम पूर्ण परावर्तन मिरर

neon tube
metal case (cathode)

di. fly reflect. mirror

फ्लैश ट्यूब से फोटॉन उत्पन्न लेजर प्रकाश में फोटॉन का

phot. beam in the

photons in p. laser light

partly reflect. mirror
अप पराव
photons in
ruby rod



ph. beam pump energy (photon) into ruby rod

रूबी रॉड में फोटॉन पंप करना

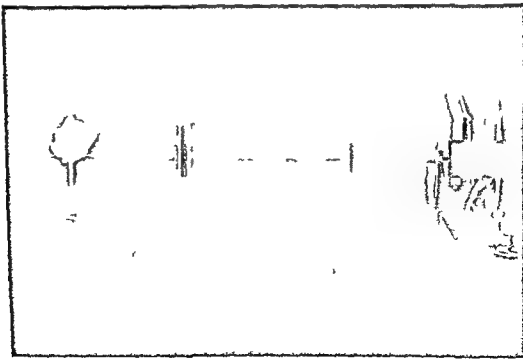
रूबी लेजर की प्रक्रिया

पहला कदम थे। गुल्ड ने अपनी विकसित प्रणाली को लिख भी लिया था और उसका नाम 'लाइट एम्प्लिफिकेशन बाइ स्टिम्युलेटेड एमिशन ऑफ रेडियेशन रखा जिसका संक्षिप्त नाम 'लेजर' था। लेकिन टी एच मेमन ने सन् 1960 में गुप्त रूप से लेजर का सबसे पहले बनाने का श्रेय प्राप्त किया।

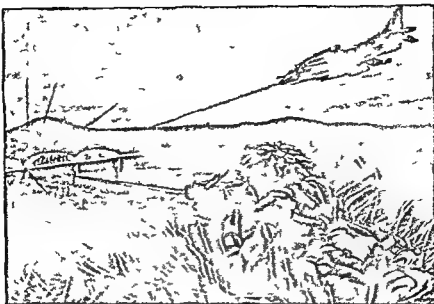
मेसर की ही तरह लेजर के प्रवर्धन का माध्यम भी सश्लिष्ट माणिक्य की शलाका थी, जो लगभग एक सिगरेट के बराबर थी। इसके दोनों सिरे एकदम चिकने सपाट थे, जिन्हे दर्पण बनाने के लिए चांदी का लेप कर दिया गया था। एक सिरे को कम लेप लगाकर अर्ध-पारदर्शक बनाया गया था। इस शलाका का एक शक्तिशाली कड़लाकार जीनोन फ्लैशलेम्प में लपेटा

गया था। जब प्रकाश का छोटा स्पंद माणिक्य में पंप किया गया तो अर्ध-पारदर्शक सिरे से गहरे लाल रंग का चमकीला प्रकाश-पुंज (Light Beam) उत्पन्न हुआ। इस प्रकाश किरण में ऊर्जा का घनत्व बहुत अधिक था।

आजकल अन्य पदार्थों से भी लेजर-किरण प्राप्त हो लगी है, जो इतनी शक्तिशाली साबित हुई हैं कि पृथ्वी के कठोर से कठोर पदार्थ को भी काट सकती हैं व वाष्पित कर सकती हैं। 1962 में लेजर किरण द्वारा चंद्रमा का एक छोटा-सा क्षेत्र प्रकाशित किया गया था और चंद्रमा की सही दूरी मापी गयी थी। इस प्रकार यह निष्कर्ष निकाला गया कि लेजर-बीम को आकाश में नापने के फीते की तरह भी इस्तेमाल किया जा सकता



लेजर की मशीन कैम में मिररों के जमान की प्रिया



लेसर आयर्षों का यह मे प्रयाग

है। साथ ही सटेलाइट ओर पृथ्वी के बीच लेसर-किरण कमजोर सकेता के सचरण मे भी काम आ सकती है। उन पर नियन्त्रण भी किया जा सकता है और उन्हे निर्देशित भी किया जा सकता है।

लेसर को तीन वर्गों मे बाटा जा सकता है -

पहले वर्ग मे रूबी, याग, निओडोमियम ग्लास आदि ठोस पदार्थ आते है। दूसरे मे, गैसीय पदार्थ ओर तीसरे मे अर्धचालक आते है। गैसी मे हीलियम, निऑन और कार्बनडाइआक्साइड मुख्य हैं तथा अर्धचालको मे गैलियम आर्सेनाइड से लेसर किरण प्राप्त की जाती है।

कार्बन डाइआक्साइड से उत्पन्न लेसर-किरणो की लंबाई कम होती है, लेकिन ये अधिक शक्तिशाली होती है। ये जिस पदार्थ पर डाली जाती हैं, उसे बहुत गर्म कर देती है। आशा है वर्तमान युद्धकला मे कार्बन डाइआक्साइड से उत्पन्न लेसर ही 'मृत्यु-किरण' के रूप मे कहर ढाएगी।

एक विशेष प्रकार की लेसर पिस्तौल से आप बातचीत कर सकते है। इस पिस्तौल से एक पतला-सा प्रकाश पुंज निकलता है, जो आपकी बातचीत द्वारा माइक्रोफोन

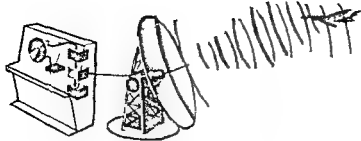
की मदद से अधिमिश्रित होता है। फिर रिसेवर द्वारा यह पुंज (बीम) सुनने लायक ध्वनि मे बदल जाता है।

लेसर का उपयोग उद्योग-धंधो मे भी होने लगा है। लेसर-किरण का उपयोग एक ड्रिल के रूप मे किया जाता है। यह इस्पात को काटने या छेद करने के काम मे आती है। यह हीरे तक मे छेद कर डालती है। खदान खोदने और सुरंग बनाने मे भी लेसर को पूर्णतया सक्षम पाया गया है।

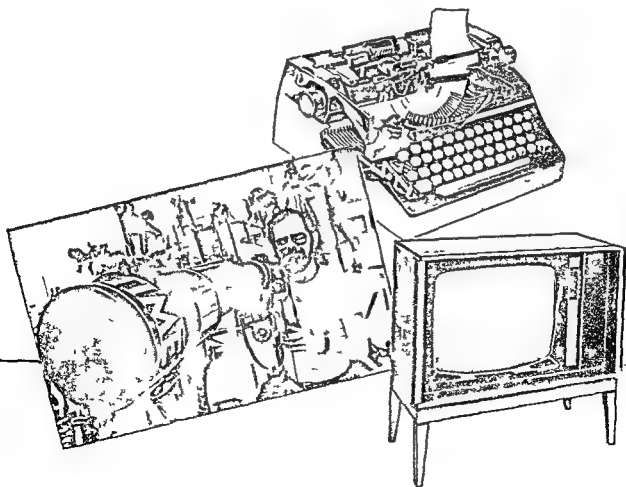
चिकित्सा क्षेत्र मे भी लेसर किरण का महत्त्वपूर्ण योगदान रहा है। लेसर की एक बारीक किरण आँख के रेटिना के आपरेशन तक मे प्रयुक्त की जा रही है। चीर-फाड के लिए भी लेसर-किरण का चिकित्सक उपयोग करने लगे है। भूकम्प का पूर्वानुमान लेसर से सफलतापूर्वक लगाया जा सकता है।

लेसर और कम्प्यूटर मे आपसी तालमेल बैठाकर बहुत से कार्य किए जा रहे हैं, जिसमे संचार व्यवस्था एक है।

लेसर का सबसे ज्यादा-चमत्कारी उपयोग फोटोग्राफी मे हो रहा है। लेसर द्वारा फोटोग्राफी की इस पद्धति को होलोग्राफी नाम दिया गया है।



संचार



मुद्रण का आविष्कार

कागज और मुद्रण-कला का आविष्कार सबसे पहले चीन में हुआ था। सप्ताह की सबसे पहली मुद्रित पुस्तक लकड़ी के ठप्पों से छापी गई थी। पुस्तक का नाम था—'हिराका सूत्र'। यह पुस्तक 838 ई में छपी। बाद में देखा गया कि लकड़ी के ठप्पे नर्म होने की वजह से जल्दी खराब हो जाते थे। अतः लोगों का ध्यान धातु के ठप्पे बनाने की ओर गया, लेकिन ठोस ठप्पे विकसित करने में लगभग 400 वर्ष लग गए।

तेरहवीं शताब्दी में चीन के एक व्यक्ति ने जिसका नाम पी शोंग था—सबसे पहले सख्त मिट्टी और धातु के टाइप बनाने में सफलता प्राप्त की। 1314 ई में वांग चुंग नामक एक अन्य चीनी ने ठोस, सख्त लकड़ी के टाइपों का निर्माण किया।

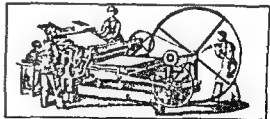
इसके बाद 1319 में कोरिया के एक राजा ने धातु के टाइप ढालने का एक कारखाना लगवाया। इस

कारखाने में कासे के टाइप बनाए गए। इन कासे के टाइपों से 1409 ई में एक पुस्तक प्रकाशित की गयी। पंद्रहवीं शताब्दी के लगभग मुद्रण-कला की यह विकसित पद्धति चीन से यूरोप के देशों में फैलनी शुरू हुई। पंद्रहवीं शताब्दी के अंत तक यूरोप के अनेक देशों ने विभिन्न व्यक्तियों के प्रयासों से अपने-अपने ढंग के मुद्रणालयों की स्थापना की। इन व्यक्तियों में हालैंड के लारेस जेनसन कोस्टर और जर्मनी के गुटेनबर्ग का योगदान उल्लेखनीय है।

यूरोप में मुद्रण उद्योग के सौ वर्ष के भीतर ही सन् 1556 में मुद्रण की मशीनें भारत में पहुंचने लगीं। भारत में पहला छापाखाना सयोग से ही पहुंचा। हुआ यो कि एक ईसाई पादरी एक छापाखाना अबीसीनिया ले जा रहा था, जब वह गोआ के तट पर पहुंचा तो वहां उसकी अकस्मात् मृत्यु हो गयी और वह छापाखाना भारत में



जोहास गुटेनबर्ग



आरंभिक हैंड प्रेस



हान म कम्पाज

ही रह गया। इस प्रकार भारत में पहल छापेखान की स्थापना हुई।

रणमाना क प्रत्येक अक्षर का अलग-अलग टाइप कर सी ऊँचाई से बनाना और उन्हें आपस में जोड़कर शब्दों और वाक्यों की रचना करना बनाने का मुश्किल तरीका का विचार जर्मनी के गटनबर्ग के दिमाग में ही आया और उसने इस कार्यरूप में परिवर्तित करने के लिए छोट-छोट अक्षरों के अलग-अलग सांचे बनाए। इसके लिए गटनबर्ग का एक विशेष वर्णमाला की रचना करनी पड़ी, जो दहाड़ के लिए उपयुक्त हान के साथ-साथ जोड़कर एक से आकार, अंतर और ऊँचाई में परिवर्तित की जा सक। कम्पाज किए गए मेटर पर एक समान स्याही पातन के लिए उन्होंने कई नयी रचनाएँ तैयार की। जर्मन के मुताबिक उच्च दबाव डालने वाली हाथों से चालित एक प्रेम मशीन भी उन्होंने बनायी। अपने प्रेम में उन्होंने सबसे पहल चाइविल की छपाई का काम सम्भाला। यह पुस्तक 1262 पृष्ठ की थी। उस समय के साधना के अनुसार यह एक बहुत बड़ा काम था।

जर्मनी के बाद इटली और फ्रांस में मद्रण-उद्योग का विकास हुआ और जेनर विस्म के प्रेम की स्थापना हुई। इनके बाद इंग्लैंड ने भी इन और कदम बढ़ाया।

इंग्लैंड के विलियम कैवस्टन नामक व्यक्ति ने हमारे महाकाव्य 'डॉलीड' का अंग्रेजी में अनुवाद छापने का कार्य किया। अपने जीवन के 70 वर्ष पूरे होने तक उसने 80 महत्त्वपूर्ण पुस्तकों का प्रकाशन किया।

पुस्तक समाचार-पत्र और प्रचार-सामग्री में भी जीवन के अभिन्न अंग बन गए। परंतु गटनबर्ग के समय से लेकर लगभग साठे तीन शताब्दी तक मुद्रण की तकनीक में कोई विशेष सुधार नहीं आया। टाइप के अक्षर हाथ से ही कम्पोज किए जाते थे और छपाई की मशीन भी हाथ से ही चलायी जाती थी।

सन् 1812 के लगभग जर्मनी के एक मुद्रक फ्रेडरिक कोनिग ने वाष्पचालित मुद्रण-मशीन का आविष्कार किया। यह व्यक्ति जर्मनी से इंग्लैंड आकर बस गया था। यहाँ उसने अपने सहयोगियों के साथ मिलकर 'टाइम्स' तथा 'इवनिंग मेल' समाचार-पत्रों के लिए दाइवेल मशीनें बनाने का अनुबंध किया और दाइवेल मशीन तैयार कर दी। कोनिग ने इन मशीनों में मुद्रण की तकनीक में काफी सुधार किया। उसने टाइप के फर्में को इस तरह व्यवस्थित किया कि वह स्याही पोतने वाले एक सिलिंडर के नीचे, आगे-पीछे आसानी से सरक सक। हाथ से अब केवल कागज की शीट को सरकाते रहने का कार्य रह गया था। स्याही-लेपन के लिए भी इन मशीनों में अलग सिलिंडरों की व्यवस्था थी। इस प्रकार काफी श्रम की बचत हो गयी और एक घंटे में हजार प्रतियाँ छपी जाने लगी। कोनिग और उसके साथी धारकों को इस नयी मशीन के आविष्कार के लिए सम्मान के साथ-साथ मुसीबतें भी बेलनी पड़ी।

ऐसा समझा जाता है कि पहली भारतीय पुस्तक सन् 1557 में मुद्रित हुई, जिसका नाम था—'दाउ त्रिनाक्रिस्टा'। मलयालम और तमिल भाषा के टाइप पहली बार कोचीन में सन् 1577 में एक स्पनी युवक लुइस ब्रागा द्वारा डाल गए। भारत में हिन्दी और बंगला टाइप डालने का श्रेय पचानन कमकार और एक भारतीय भाषा प्रेमी विदेशी युवक विल्किंस को है। पचानन लोह का काम करता था। विल्किंस ने टाइप के आकार-प्रकार की योजना बनायी थी। हिन्दी में मुद्रित प्रथम ग्रंथ 'भूमिदा', 'मिहामन घत्तीसी' और 'साधवानल' हैं, जो 1802 में छपे।

मुद्रण मशीनों का आविष्कार

ट्रेडिल प्रिंटिंग मशीन

ट्रेडिल मुद्रण मशीन को सबसे पहले रगल्स नाम के व्यक्ति ने सन् 1830 में बनाया था। उन्होंने अपनी मशीन का नाम 'रगल्स कांड-प्रेस' रखा। लेकिन इस मशीन में एक दोष था। वह चारों तरफ एक-सा दबाव नहीं डाल पाती थी, जिसमें अक्षरों का उभार समान नहीं होता था। इसके कुछ समय बाद डेजेनर नामक व्यक्ति ने 1860 में अपेक्षाकृत सुधरी हुई ट्रेडिल मशीन का निर्माण किया। कुछ दोषों के कारण यह भी पूरी तरह सफल सिद्ध नहीं हुई।

1851 में जॉर्ज गार्डन ने एक ट्रेडिल मशीन बनायी, परन्तु वे इससे सतुष्ट नहीं थे। अतः वे बराबर इसमें सुधार करते रहे। 1861 में जाकर उन्होंने 'फ्रकलिन गार्डन' नामक एक ट्रेडिल मशीन बनायी, जो काफी सफल सिद्ध हुई। इसमें सही दाब और स्याही छोड़ने की उचित व्यवस्था थी। वर्तमान में जिन ट्रेडिल मशीनों का प्रयोग हो रहा है, वे सभी इसी मशीन का परिष्कृत रूप हैं।

ट्रेडिल मशीन मुख्य रूप से रसीदे, पत्रें, ग्रीटिंग कार्ड, बैडिंग कार्ड, इश्तहार आदि छापने के छोटे-मोटे कामों के लिए इस्तेमाल की जाती है।

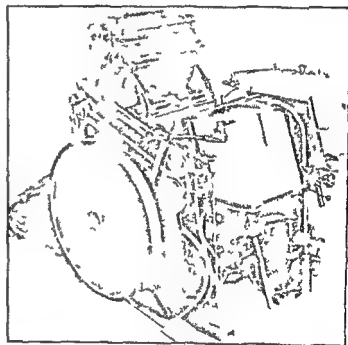
ट्रेडिल मशीनें आमतौर पर दो तरह की होती हैं—हल्की ट्रेडिल मशीन (लाइट ट्रेडिल) और भारी ट्रेडिल (हेवी आर्ट प्लेटन मशीन)। ये कई आकारों में बनती हैं, उदाहरणार्थ— $8" \times 12"$, $10" \times 15"$, $12" \times 18"$ आदि। ट्रेडिल मशीन के निम्न भाग होते हैं—

स्याही का भाग मशीन के सबसे ऊपरी भाग में स्याही एक आयताकार बॉक्स में भरी होती है, जहाँ से बेलन स्याही लेकर दूसरे बेलन तक पहुँचाते हैं।

सिल यहाँ पर स्याही को बेलनों द्वारा अच्छी तरह पीसा जाता है।



हैंड पावर प्रेस या अपेक्षाकृत विकसित था



ऑटोमैटिक प्लेटन मशीन

प्लेटन इस पर कागज की गद्दी-सी बनी होती है। इसी पर छपने वाला कागज रखा जाता है।

ग्रिप्स कागज को पकड़ने के लिए लम्बे चिमटे प्लेटन के साथ लगे रहते हैं। छाप लेते समय ये कागज से चिपके रहते हैं। प्लेटन के छाप लेकर लीटते समय ये चिमटे हट जाते हैं और कागज निकाल लिया जाता है। **बेलन** स्याही के बॉक्स से स्याही निकालना, उसे सिल पर पीसना और फिर मैटर पर लगाने का कार्य बेलनों द्वारा होता है।

श्री ऑफ लीवर दाहिनी आर पहिए के पास यह लीवर लगा रहता है, जिसे यदि आगे की ओर कर दिया जाए तो मशीन तो चलती रहती है, लेकिन कागज पर छाप नहीं आती। इसका उपयोग तब किया जाता है, जब कागज किसी कारण से लग नहीं पाता या मशीन में की अपनी अन्य कोड समस्या होती है।

सिलिंडर मशीन

छपाई की पहली सिलिंडर मशीन को जर्मनी के एक मुद्रक फ्रेडरिक कोनिग ने 1812 में बनाया था। उनके द्वारा निर्मित मशीन में टाइप का फमा सामन रखने की व्यवस्था की गयी थी। स्थाही लगाने के लिए इस मशीन में बेलनो का प्रयोग भी किया था।

कोनिग ने बहुत सूझ-बूझ से मुद्रण की यह सरल विधि निकाली थी। दूसरी मशीन में उन्होंने काफी कुछ सुधार किया। टाइप पर स्थाही लगाने के लिए इस सुधरी मशीन में चमड़े से बने बेलनो का इस्तेमाल किया था।

कुछ दिनों बाद कोनिग की भेट एक जर्मन इंजीनियर आद्र फ्रेडरिक बॉवर से हुई। बॉवर ने उन्नत किस्म की सिलिंडर मशीन के निर्माण में कोनिग की बड़ी मदद की।

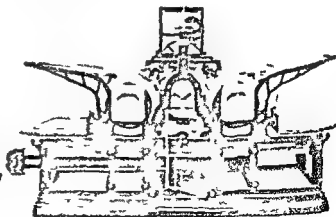
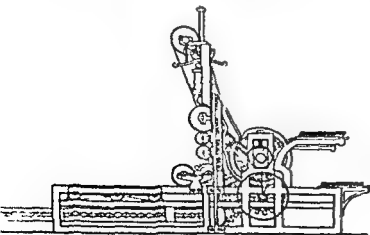
इस मशीन में छपन वाला कागज सिलिंडर की महायता से मैटर के पास पहुंचता था। एक व्यक्ति कागज को



सिलिंडर मशीन के आविष्कारक फ्रेडरिक कोनिग

मैटर पर खिसकाता और छपा हुआ कागज मैटर के ऊपर से उठाता जाता था। इस मशीन को भाप-यंत्र की सहायता से चलाया जाता था।

कोनिग लगातार अपनी मशीन में सुधार करने के प्रयास करते रहे। 1817 में वे बॉवर के साथ जर्मनी चले गए और वहां उन्होंने 'कोनिग एंड बॉवर' नाम से सिलिंडर मशीन बनाने का एक कारखाना स्थापित किया। मुद्रण-जगत में उस समय कोनिग की सिलिंडर मशीनों की धूम मच गई थी।



कोनिग द्वारा निर्मित सिलिंडर मशीन और बायर द्वारा निर्मित सिलिंडर मशीन

लगभग डेढ़-पौने दो सौ वर्ष पहले की और आज की सिलिडर मशीनो में बहुत अंतर है।

प्लेटन और सिलिडर मशीन में काफी अंतर है। प्लेटन मशीन में टाइप-बेड खड़ी स्थिति में होता है और दूसरी ओर के खड़े प्लेटन पर कागज लगाया जाता है। यह कागज वाला प्लेटन फर्में वाले प्लेटन के पास जाकर दब जाता है, परंतु सिलिडर में टाइप-बेड लेटी हुई स्थिति में होता है। इस पर कागज लगाया जाता है और ऊपर से सिलिडर घूमता हुआ इस पर दाब देता है। कागज एक दूसरे सिलिडर के माध्यम से मीटर तक पहुंचता है।

सिलिडर मशीनें कई तरह की होती हैं, जैसे-स्टॉप सिलिडर मशीन, ट्रिबोल्यूशन सिलिडर मशीन, डाइरेक्ट इंप्रेशन स्टॉप सिलिडर मशीन और परफेक्ट डिलीवरी मशीन।

सिलिडर मशीन का पूरा ढांचा मोटे तौर पर दो बाहरी ओर दो भीतरी फ्रेमों पर खड़ा होता है। इसमें बहुत छोटे-छोटे और जटिल पुर्जे नहीं होते। जो भीतरी फ्रेम होते हैं, उन पर दातेदार चक्को का रैक लगा रहता है। इन्हें कॉग-रैक कहते हैं। रैक के जरिये दातेदार चक्के आगे-पीछे चलते हैं, जिससे टाइप-बेड भी आगे-पीछे खिसकता रहता है। बाहरी फ्रेमों पर सिलिडर लगे रहते हैं, जो कॉग-रैक के विपरीत होते हैं। इस बाहरी फ्रेम के साथ स्याही और कागज को डिलीवरी-बोर्ड तक ले जाने वाले फ्लायर का भी संबंध रहता है। बाहरी सिलिडर में एक गिरपर की व्यवस्था भी होती है, जो कागज को उठाकर मीटर तक पहुंचाने का कार्य करता है।

मशीन के एक ओर मशीन-मैन कागज लगाता रहता है। बड़ा फीड-बोर्ड भी लगा रहता है, जहां से स्याही वाला सिलिडर स्याही प्राप्त कर अन्य वेलनों पर उसकी पिसाई करने के लिए पहुंचाता है। जब मशीन-मैन छपने वाले कागज को 'फ्रंट ले' के निकट लाता है, तो फ्रंट-बोर्ड जरा-सा ऊपर उठ जाता है और सिलिडर में लगा गिरपर कागज को पकड़कर खींच लेता है। गिरपर से खिंचकर कागज दूसरे सिलिडर से सट कर मीटर तक पहुंच जाता है और मुद्रण कार्य पूरा हो जाता है।

लीथोग्राफी पद्धति

मुद्रण की लीथोग्राफी प्रणाली का आविष्कार जर्मनी के सेनेफेल्डर नामक व्यक्ति ने किया था। इसके आविष्कार के वारे में एक रोचक घटना है।

सेनेफेल्डर मुद्रण के लिए एक पत्थर को तैयार कर रहा था। तभी कपड़े लेने के लिए धोवन आ गयी। कपड़े लिखने के लिए पास में कुछ न देख जल्दी-जल्दी में सेनेफेल्डर ने मुद्रण के लिए बनायी हुई मोम, काजल और कास्टिक सोडा से बनी स्याही से उस पत्थर पर ही कागज पर उतार लिया, लेकिन जब पत्थर पर लिखे कागज पर उतार लिया। लेकिन जब पत्थर पर लिखे हुए हिसाब को मिटाने का सवाल आया तो समस्या उत्पन्न हो गयी, क्योंकि पानी से वह लिखा हुआ साफ नहीं हो पाया। तब उन्होंने अनायास ही इसके लिए नाइट्रिक एसिड और बबूल की गोद का इस्तेमाल किया। बस, इसी प्रयोग ने एक नयी मुद्रण प्रणाली को जन्म दिया। सेनेफेल्डर के मस्तिष्क में जब यह विचार अचानक कौंधा तो उसने इस पर अनेक प्रयोग किए। कई महीनों के परिश्रम के बाद वह इस प्रणाली को व्यावहारिक रूप देने में सफल हो पाया। सन् 1799 में उसने अपने इस आविष्कार का पेटेंट करा लिया।

उसके बाद प्रस के इंगलमेन ने इस प्रणाली में समुचित सुधार कर इसका काफी प्रचार-प्रसार किया।

लीथोग्राफी एक प्रकार से 'रासायनिक मुद्रण' कहलाता है। इसमें पत्थर एक माध्यम या साधन के रूप में लिया जाता है। इसके असली तत्त्व हैं—ग्रीज और पानी। पत्थर की जगह वैसे आर्जकल धातु-पत्रों का इस्तेमाल किया जाता है, लेकिन रासायनिक क्रिया वही है।

जब स्याही को पत्थर या धातु-पत्र पर लगाया जाता है, तो जितनी जगह में स्याही लगती है, वह ऊपरी ही उभरी रहती है, जन्म नहीं हो पाती। तैलीय स्याही में अम्लों की भी कुछ मात्रा होती है। रासायनिक तरीके से साफ किए हुए पत्थर के ऊपर अम्लों की प्रक्रिया से स्टियरेट बन जाता है। यह पानी में घुलनशील नहीं होता, परंतु इसमें ग्रीज को आकर्षित करने के गुण होते हैं। वास्तव में लीथोग्राफी के पत्थर में पानी और ग्रीज

दाना को आकर्षित करने का गुण होता है, जबकि पानी और ग्रीज दानो आपस में विरोधी स्वभाव के हैं।

जब पत्थर पर ग्रीज वाली स्याही से कुछ लिख कर उस पर पानी डाला जाता है, तो स्याही वाले भागों को छाड़कर बाकी जगह पानी का प्रभाव रहता है। ग्रीज के आकर्षण का समाप्त करने के लिए इस पर बबूल के गाद का इस्तेमाल किया जाता है। इस गाद में एसिड की काफी मात्रा होती है। गाद का यह एसिड पत्थर के चूने में सम्मिलित करता है। इस तरह पत्थर की सतह ऐसी बन जाती है कि न तो इसमें ग्रीज का आकर्षित करने की शक्ति रहती है और न ही पानी में घुलनशीलता की। गाद के घोल को पत्थर पर लगाने के बाद और पत्थर का पानी में धान पर घोल का घुलनशील पदार्थ पानी में घुल जाएगा परंतु सतह पर उसका कोई प्रभाव नहीं पड़ता। इसका कारण यह है कि इस पर लगा पदार्थ पानी में अघुलनशील है।

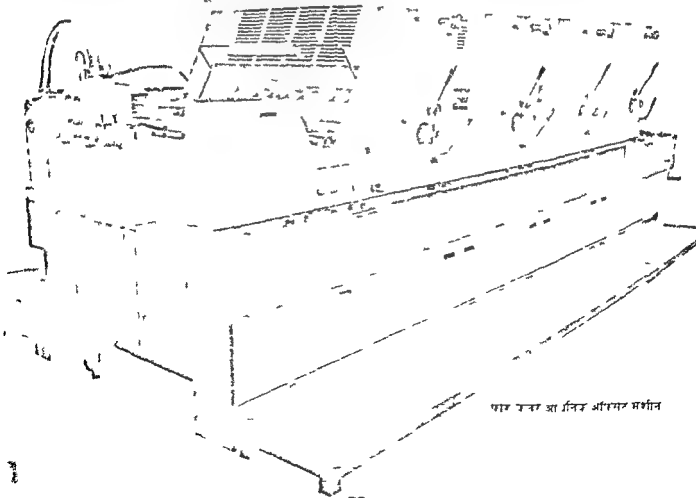
जो मैटर छापना होता है, उसे तैयार पत्थर पर जमा दिया जाता है। उसके बाद उसे बबूल के गाद के घोल से

धो दिया जाता है। स्याही लगा स्थान इससे प्रभावित नहीं होता। शेष भाग में ग्रीज को आकर्षित करने की शक्ति समाप्त हो जाती है। पत्थर जाचने के लिए उस पर गाद का लेप पुनः कर उसे पानी से धो दिया जाता है। तब उस पर बलन से स्याही लगायी जाती है। पत्थर पर ग्रीज लगा भाग स्याही को आकर्षित करेगा, शेष भाग पर स्याही नहीं लगगी।

इस प्रकार तैयार हुए पत्थर के ऊपर कागज का रखकर छपा जा सकता है। छापने के लिए इस पत्थर को मशीन पर लगा दिया जाता है। लीथो और लैटर प्रेस की मुद्रण पद्धति में कोई फर्क नहीं है, परंतु लीथो और लैटर प्रेस की स्याही में जरूर फर्क होता है।

ऑफसेट मुद्रण

बुनियादी तौर पर लीथोग्राफी और ऑफसेट मुद्रण का सिद्धांत एक ही है, परंतु ऑफसेट प्रणाली काफी विकसित प्रणाली है।



पत्र चक्र या ऑफसेट मुद्रण मशीन

लीथोग्राफी अथवा लेटर-प्रिंटिंग में छपाई के समय कागज पर काफी दबाव देने की आवश्यकता होती है। मोटे अथवा रुखे कागज पर ता आर भी ज्यादा दबाव दना पड़ता है परंतु इनके विपरीत यदि रबर-शीट पर छपाई करते हैं, तो थोड़ा स दबाव में ही छपाई हो जाती है। हल्के स्पर्श से छपाई सुदृढ़ स्वच्छ होती है और कागज पर दबाव के निशान भी नहीं उभरते। ऑफसेट छपाई में हल्के स्पर्श वाली विधि का ही इस्तेमाल किया जाता है।

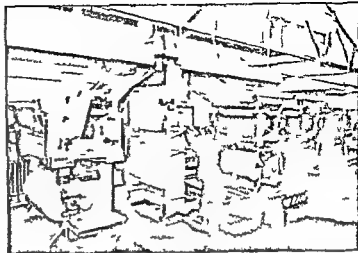
इसकी मशीन पर एक प्लेट मिलिंडर, दूसरा ब्लैंकेट मिलिंडर और तीसरा इम्प्रेशन मिलिंडर मुख्य होता है। प्लेट मिलिंडर स रबर पर इम्प्रेशन पड़ता है तथा रबर से कागज पर छपाई होती है।

ऑफसेट प्रणाली में छपने वाले मटर का फोटो लेकर उसे प्लेट पर उतारते हैं। प्लेट पर यह मटर सीधा अंकित हो जाता है। इस सीधे मटर की छाप रबर ब्लैंकेट पर जब पड़ती है, तो मटर उल्टा हो जाता है और उस रबर ब्लैंकेट से जब कागज पर छपाई होती है, तो मटर सीधा छप जाता है।

ऑफसेट प्रिंटिंग के लिए प्लेट तैयार करने की विधि लगभग लीथोग्राफी की विधि की तरह ही है। इसमें भी प्लेट की ग्रैनिंग (घिसाई) की जाती है तथा रासायनिक घोल की मदद से उसे सवेदनशील बनाया जाता है। प्लेट के तैयार होने पर उस पर प्रिंटिंग मैटर का फोटो उतार लिया जाता है। उसके बाद इस प्लेट को सिलिंडर पर व्यवस्थित कर दिया जाता है। इस प्लेट पर स्याही केवल उभरे हुए अक्षरों पर ही लगती है।

ऑफसेट प्रिंटिंग में स्याही के साथ प्लेट को गीला बनाए रखने की भी आवश्यकता होती है। यह व्यवस्था मशीन में ही रहती है। प्लेट को गीला रखने का कारण यह है कि मशीन के चलने से उत्पन्न हुई गर्मी से रासायनिक घोल से उभरे अक्षर कहीं विकृत या मेलने न हो जाए।

ऑफसेट प्रिंटिंग का सबसे बड़ा फायदा यह है कि इसकी छपाई साफ और दोषरहित होती है। इसमें चूक मैटर टाइप के रूप में उभरा नहीं होता, अतः बहुत कम दबाव की जरूरत पड़ती है, जिससे कागज पर सिकुड़न या दाब के निशान नहीं पड़ते।



रोटरी प्रिंटिंग मशीन

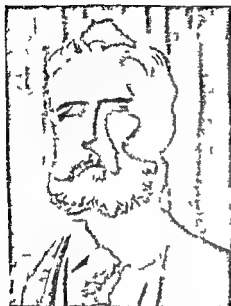
रोटरी मुद्रण मशीन

कोनिग की मुद्रण-मशीन के आविष्कार के 50 वर्ष बाद एक अन्य महत्वपूर्ण मशीन का आविष्कार हुआ। वह थी—रोटरी छपाई मशीन। इस ढंग की पहली मशीन अमरीका के विलियम बुलक नामक व्यक्ति ने सन् 1864 में निर्मित की, लेकिन दुर्भाग्यवश अपने प्रेस में हुई एक दुर्घटना में उसका निधन हो गया।

रोटरी मुद्रण मशीन में कागज की अलग-अलग शीट लगाने का झंझट नहीं रहता। इसमें कागज का रोल एक सिलिंडर पर लिपटा होता है। साथ ही टाइप का पटल भी समतल, सपाट न होकर बेलनाकार होता है। इस प्रकार कागज, स्याही तथा टाइप सभी घूमने वाले बेलनों (सिलिंडर) पर लगे होते हैं। इस पद्धति से एक घंटे में हजारों प्रतियां छप जाती हैं। आज की आधुनिक रोटरी मशीन पर जिसमें 24 सिलिंडरों का समायोजन होता है, एक घंटे में 12 लाख प्रतियां तक छप सकती हैं। रोटरी मशीन में कागज की शीट काटने, तह करने और क्रम में लगाने, अलग-अलग प्रतियों के बदल तैयार करने आदि की भी व्यवस्था रहती है।

इसके पटल पर टाइप और चित्रों के ब्लॉक एक सपाट फ्रेम में कम्पोज किए जाते हैं। उसके बाद साचा एक पेपरमेशी (फ्लाग) में तैयार किया जाता है और इससे एक निश्चित आकार-प्रकार की चमकीली छपाई की जाती है। इस प्लेट को सिलिंडर में लगाया जाता है। इसी से छपाई का काम

कम्पोजिंग मशीन का आविष्कार



लाइनोटाइप मशीन का आविष्कारक मर्जेथेलर

लाइनो टाइप मशीन

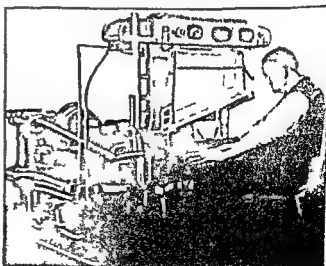
लाइनो टाइप मशीन के आविष्कार का श्रेय जर्मनी के आन्डर मर्जेथेलर नामक व्यक्ति का है। हालाँकि इस ढंग की मशीन बनाने में कई व्यक्ति महनत कर रहे थे, पर सफलता मर्जेथेलर का ही मिली। उन्होंने इस मशीन का अनेक टाक तैयार किए और नष्ट किए। इनके अनेक मॉडल तैयार किए और तोड़े। अंत में सन् 1886 में वह पहली मशीन बनाने में सफल हुए जिसका नाम ब्यान्डर मशीन रखा गया। इस का नाम ब्यान्डर इसलिए रखा गया कि यह हवा की धौकनी में चलती थी। उससे पश्चात् इस आविष्कार का व्यापारिक नाम 'लाइनो टाइप मशीन' पड़ा।

इस मशीन में धातु की परी शब्द-पंक्तियाँ तैयार होती हैं। इन पंक्तियों को जमाया जाता है। प्रत्येक स्लग मशीन में एक या एक से अधिक के आकार के हिस्से होते हैं। इन हिस्सों का दबता है। इनके जवाब की-बोर्ड पर आसानी से मेटा के अनुसार दबता है। तो उपर लगी मेगजीन में इन मेटा के अनुसार निचली है। यह एक छोट

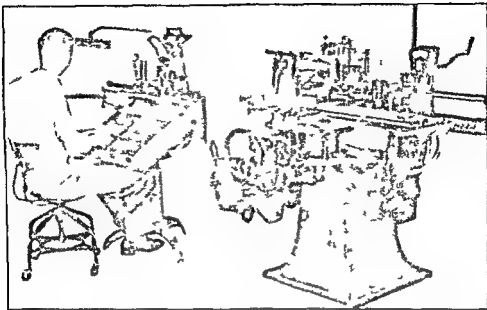
से कम्पोजीशन बॉक्स में लगातार घूमती रहने वाली पट्टी पर आकर गिरती है। शब्दों के मध्य अंतर को छोटे-छोटे टाकों के द्वारा स्वचालित रीति से बढ़ाया जाता है, जिससे पंक्तियाँ ठीक लम्बाई की हों।

एक पंक्ति के कम्पोज होते ही चालक (ऑपरेटर) हैंडिल खींच देता है, जिससे लाइन वहाँ से हटकर ढलाई वाले भाग में पहुँच जाती है। छिद्रों की पंक्ति में पिघली हुई धातु भर जाती है और जमकर ठोस हो जाती है। उसके बाद ढली हुई लाइन छूटकर मशीन के सामने की ओर पहुँच जाती है और मेट्रिक्स उठकर ऊपर चली जाती है और मेगजीन में जाकर अपने-अपने खानों में पुन वितरित हो जाती है। हर मेट्रिक्स में छोटे-छोटे दाँते उभरे होते हैं। मेगजीन में हर मेट्रिक्स के लिए एक अलग खाना बना होता है। इन दाँतों की मदद से प्रत्येक मेट्रिक्स अपने निश्चित खाने में जाकर गिरता है।

मर्जेथेलर के इस ऑटोमेटिक वितरण सिद्धांत की वजह से ही लाइनो टाइप आपरेटर लगातार स्लग तैयार कर पाता है। मेट्रिक्स के मेगजीन में लाटते रहने की वजह से नये टाइपों के ढलकर पंक्तिबद्ध होते रहने का



मर्जेथेलर की पट्टी धातुमय लाइनोटाइप मशीन



आरंभिक मोनो टाइप मशीन

सिलसिला लगातार चलता रहता है। तब इस मशीन के सभी मैट्रिक्स हाथ से ही बनाए जाते थे, जिसमें बड़ी कुशलता की जरूरत होती थी। लिननायड बेटन नाम के एक अमरीकी आविष्कारक ने टाइप बठाने वाली मशीन के स्थान पर पेटोग्राफ सिद्धांत पर मशीनी पंचकटर बनाकर इस कठिनाई को भी दूर कर दिया।

आज बहुत तीव्र गति से लाइन ढालने वाली केवल हस्त-चालित ही नहीं, बल्कि पंचटैपो से काय करने वाली मशीनें विकसित हो गई हैं, जिनसे कागज की रीलों पर छिद्रों के प्रतिरूप कटते जाते हैं और ये बड़ी तेज गति से आटोमेटिक लाइनो टाइपो में पहुँच जाते हैं। इस तरह जो टैपो तैयार होता है, उसे एक कम्प्यूटर में डाला जाता है, जो एक दूसरा छिद्रित टैपो तैयार करता है, जो लाइन ढालने वाली मशीन में पहुँच कर धातु की ढली लाइन तैयार करते हैं। इस प्रकार अब आधुनिक लाइनो टाइप मशीनों से सारा कार्य बड़ी तेजी में हो जाता है। आज लाइनो टाइप मशीनें ससार के अग्नित छापाखानों में मुद्रण का कार्य बेजोड़ रीति से कर रही हैं।

मोनो टाइप मशीन

मोनो टाइप कम्पोजिंग मशीन का आविष्कार उन्नीसवीं शताब्दी के नवें दशक (1890 के लगभग) में टालबर्ट

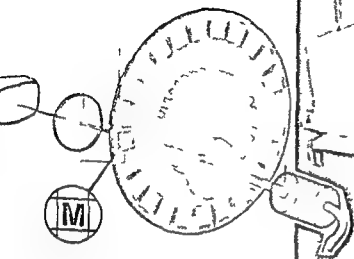
लैन्स्टन नामक अमरीकी युवक ने किया था। इस मशीन का बुनियादी सिद्धांत तो लगभग लाइनो टाइप मशीन से मिलता-जुलता है।

इस मशीन में दो अलग-अलग भाग होते हैं। एक की-बोर्ड वाली मशीन कागज की टैपो को निश्चित प्रतिरूपों में छिद्रित करती है। इनमें से हर प्रतिरूप एक अक्षर प्रस्तुत करता है। दूसरा भाग हें डलाई (फास्टर) वाली मशीन का। छिद्रों से उठकर मैट्रिक्स इस भाग में आते हैं और यहाँ से अक्षर टाइपो में ढलकर निकलते हैं। ये टाइप स्वचालित रीति से शब्द और पंक्तियों में जुड़ते जाते हैं और साथ ही शब्दों के बीच के फासले का समायोजन भी होता जाता है।

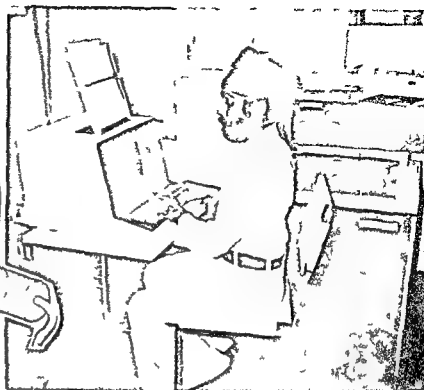
मोनो टाइप में की-बोर्ड के सहारे छोटे-बड़े 300 अक्षर और सभी प्रकार के विशेष चिन्ह तथा टाइप बठाने की युक्तियों का समायोजन रहता है।

फोटो कम्पोजिंग मशीन

फोटो कम्पोजिंग मशीन का मुद्रण क्षेत्र में एक क्रांति न कहकर कई क्रांतियों का समन्वय कहे तो अधिक उपयुक्त होगा। फोटो कम्पोजिंग मशीन का विकास फोटोग्राफी के विकास पर निर्भर था ब्रिटिश फोटोग्राफर विलियम फ्रीरीन ने इस प्रकार की एक मशीन को सन् 1895 में पेटेन्ट कराया, लेकिन इस मशीन का



फांम गड्डप मटर की वायप्रणाली



फाटा कम्पाजिंग कम्प्यटर

आधुनिक रूप दन म कड व्यक्तिया का हाथ था। मनु 1947 म पहली कारगर फाटाकम्पोजिंग मशीन का निमाण हुआ जो विलियम फ्रीग्रिन की मशीन का ही विद्यमित रूप था।

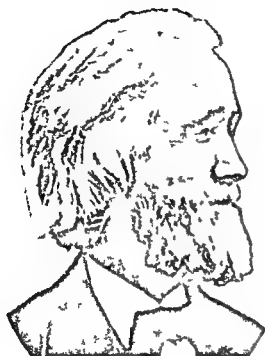
इम उपकरण म एक की-बोर्ड यानिद एक फाटा यूनिट टप गड्डपटर मशाधक (करक्टर) तथा कम्पाज करन वाला यन हाता है। आपरेटर मेटर का एक की-बोर्ड पर टाइप करता है और टप पर अपक्षित प्रतिरूपा (पटन) कछिद्र करता है। अनक छिद्रित टप एक ही फाटा यनिद को भेज जा सकत ह। य एक बडे स बड भाग म पहुचत है और छिद्रित प्रतिरूप कागज अथवा फिल्म पर टाइपा रा रूप ल लत है। अगर वाड मशाधन करना हुआ ना वा करक्टर (परिशाधक) का न भाग म कर दिया जाता है। गनत लाइन व गन पर एक नयी मशाधित लाइन जाड नी जाती है जिम फाटो यनिद गेनी के रूप म मारर ररक्टर म पहाता ह। यहा ऑटोमेटिक गरीर म गनवा लाइने हटाकर उसक स्थान पर नयी लाइन जाड दी जाती है।

रिन्म र रिगिटिव म पर पण्ट की मजावट कम्पाजर म

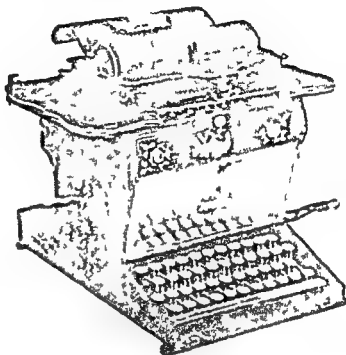
की जाती ह। यह एक विद्युत-चालित फोटोग्राफी मशीन हाती ह। इस मशीन में समाचार पत्र अथवा पुस्तक के टाइप आवश्यक आकार ओर स्थिति म मज्जित किए जात ह। इस मशीन पर किसी भी टाइप का 4 पाइड से लेकर 216 पाइड तक घटाया या बढ़ाया जा सकता ह। कम्पोजर पृष्ठ को कागज या फिल्म पर उतार दाता ह और फिर उस पर चित्र आदि लगाए जात ह। इस प्रकार पृष्ठ पूरी तरह तयार होकर प्लेटमकर के लिए तयार हा जाता ह।

परिष्कृत फाटा कम्पाजिंग मशीन म ममारी की व्यवस्था भी जाड दी गयी ह। इसम प्रत्यक अक्षर कम्प्यटर विधि वाली ममारी का दिए गए निर्देश क अनुसार मक्षम छण्टा म जाडा जाता ह। फिर इन विधान नरगा की मन्ट म रिगिटिव म्मीन पर प्रक्षपित (Project) किया जाता है। म्मीन क आग इसक साथ ही गाय एक कंमरा चाल रहता ह जिमन बहुत तीव्र गति म आता ह जेधरा क चित्रा का फाटाचित्र तयार हाता जाता ह। इस प्रकार जा फिल्म तयार हाती है उसम मट्रण की पन्ट तयार उरग नी जाती ह।

टाइपराइटर मशीन का आविष्कार



लैथम शोलेम



रिमिगटन का पहला व्यावसायिक टाइपराइटर

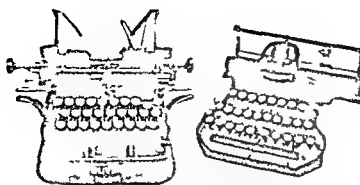
अठारहवीं शताब्दी के आरम्भ में ही कई देशों के वैज्ञानिक तथा इंजीनियर टाइपराइटर बनाने का प्रयास करते रहे लेकिन एक सफल टाइपराइटर का निर्माण सबसे पहले सन 1567 में फ्लेमिश वैज्ञानिक जेम्स स्टोपर लैथम शोलेम नामक एक व्यक्ति ने किया। उन्होंने टाइपराइटर का आविष्कार माना गया। एक अग्रज आविष्कारक का तो अपनी मशीन का मनु 1714 में ही पेटेंट मिल गया, परंतु वह मशीन सफलता प्राप्त न कर पायी।

जेम्स स्टोपर लैथम शोलेम ने अपने एक सहयोगी विला रीमिगटन की मदद में टाइपराइटर का सबसे पहले व्यावसायिक मॉडल तैयार किया। यह एक भारी भरोसे मशीन थी जिसमें पिनावा देन की-बोर्ड की व्यवस्था थी। हर की के लिए एक तार लगा हुआ था। यह मॉडल बिना एक बार आज के टाइपराइटर में निराला-उत्कृष्ट

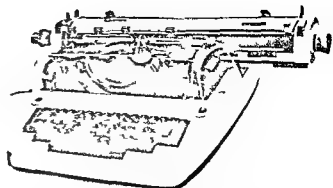
था। इन उद्देश्यपूर्ण टाइपराइटर के मॉडल के निर्माण के बाद शोलेम के पास टाइपराइटर बनाने के लिए धन की बहुत कमी हो गयी।

शोलेम ने हेममर नामक एक व्यापारी के सामने इस आविष्कार में पंजी लगाने का प्रस्ताव रखा। हेममर ने इन आविष्कारों में हानि बाले लाभ का चौथाई भाग मन का प्रस्ताव रखा जो धन की कमी के कारण शोलेम को मंजूर करना पड़ा। हेममर का यह मॉडल भी काफी प्रसिद्धि लगा और जेम्स शोलेम में जीवित जीवन का उत्साह मॉडल बनाने का रहा। शोलेम ने एक ही बार एक दर्जन मॉडल बनाए जिन्हें हर नया मॉडल बनाने में प्रयोग था।

1571 में एक टाइपराइटर तैयार बना जिसे जेम्स ने सामने रखा जो नया था जिसमें बिना गया। टाइपराइटर निर्माण का इस इतिहास की शुरुआत निर्माण केन्द्रों की



एक आधुनिक टाइपराइटर



एक आधुनिक टाइपराइटर

दिया गया, जिसके डायरेक्टर्स एच एच वेनेडिक्ट और फाइलो रेमिंग्टन थे। एक हजार टाइपराइटर मशीन के निर्माण के इकरारनामे पर सहमति हुई और टाइपराइटर मशीन का व्यापारिक नाम 'रेमिंग्टन टाइपराइटर मॉडल-1' रखा गया। सन् 1875 में यह टाइपराइटर बाजार में बिकने लगा।

1878 में इसके 'मॉडल-2' को 'की-शिफ्ट' युक्ति से परिष्कृत किया गया। अमरीका से यूरोप में टाइपराइटर ज्यादा तेजी से लोकप्रिय हुआ। रेमिंग्टन ने 1883 में जर्मनी, 1884 में पेरिस तथा 1886 में इंग्लैंड में कार्यालय खोलकर टाइपराइटर को सारे ससार में लोकप्रिय बनाने का अभियान शुरू किया। रूसी भाषा के अक्षरों वाला एक विशिष्ट टाइपराइटर रूस में सन् 1885 में चलाया गया। यूरोप में टाइपराइटर का सबसे पहले इस्तेमाल करने वाले सुप्रसिद्ध लेखक लियो टॉल्स्टॉय थे। उनकी पुत्री जो उनसे टाइपराइटर पर डिक्टेशन लेती थी, संभवतः यूरोप की पहली टाइपिस्ट महिला थी।

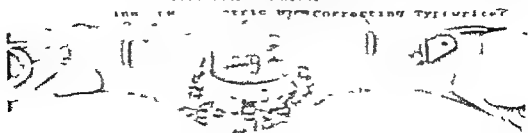
आजकल अंग्रेजी, हिन्दी के अलावा अरबी, उर्दू, मलयाली, हिब्रू आदि भाषा लिपियों के टाइपराइटर भी बाने लगे हैं, जिनका टाइप बार टाइप करते वक्त दायाँ ओर से बाएँ की वनस्पत वगैरह और न दायाँ आर जाना है।

अब विद्युत चालित टाइपराइटर का निमाण भी होन लगा है। ये टाइपराइटर टाइप करने के स्थान पर टाइप ढालते हैं। ऐसी टाइप मशीन का उपयोग फोटो-ऑफसेट प्रिंटिंग प्रणाली में किया जाता है। एक अन्य प्रकार के विशेष टाइपराइटर में आवश्यकता पडने पर दूसरे आकार के टाइप अक्षर बढाए जा सकते हैं।

सन् 1960 में आई वी एम न पहली बार एक विशाल सिंगल एलिमेंट विद्युत टाइपराइटर का निमाण कर टाइपराइटर क्षेत्र में एक नयी क्रांति ला दी। इस टाइपराइटर में टाइप बार तथा मूविंग करज की व्यवस्था के स्थान पर एक गोलाकार गेद जैसे पुर्ज में टाइप अक्षर सेट होते हैं। जिस अक्षर की 'की' दबायी जाती है, गेद घूमकर वही अक्षर सामने लाकर उम पपर पर दबा देती है। इस विधि में टाइप एक दूसरे में फस नहीं मकत और कार्य भी तेजी से होता है।

इलेक्ट्रॉनिक टाइपराइटर में टाइप किए गए मटर का रिकॉर्ड करन की व्यवस्था होती है। मग्नेटिक टप पर रिकॉर्ड मटर पुन टाइप किया जा मकता है। डिक्टेशन टप कराकर उम इलेक्ट्रॉनिक टाइपराइटर में लगा देन में मटर टाइप होता जाता है। इन नये आधुनिकतम टाइपराइटर ने टाइपिंग प्रणाली का आश्चर्यजनक गति विशुद्धता दी है।

मिगन एलिमेंट विद्युत टाइपराइटर



टेलीग्राफ और टेलीप्रिटर का आविष्कार

टेलीग्राफ

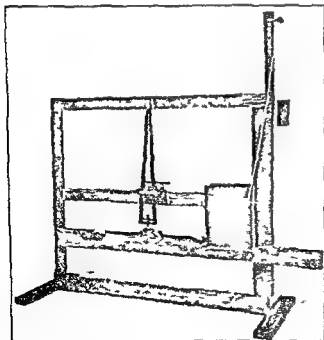
टेलीग्राफ प्रणाली द्वारा सदेश भेजने की विधि का आविष्कार अमरीका के एक वैज्ञानिक, चित्रकार सैम्युएल फिन्ले ब्रीस मोर्स ने सन् 1837 में किया।

एक बार चित्रकला से संबंधित कार्य के लिए उसे यूरोप जाना पड़ा। तीन वर्ष बाद लाटते समय जहाज पर उसने किसी व्यक्ति के पास विद्युत-चुम्बक देखा। बातचीत के दौरान मोर्स को यह पता चला कि विद्युत-चुम्बक में बिजली की धारा बड़ी तेजी में प्रवाहित होती है। मोर्स के दिमाग में तुरंत एक विचार कोध गया कि ऐसे तेज वाहक से क्यों न सदेश भेजने का कार्य लिया जाए। उसने वापस लाटते ही इस पर कार्य करना आरम्भ कर दिया।

सदश भेजने के यंत्र के साथ संकेत-लिपि बनाने की भी आवश्यकता थी। उन्होंने बिन्दु और डश का माध्यम से



आविष्कारक सैम्युएल फिन्ले ब्रीस मोर्स



मोर्स द्वारा बनाया गया पहला टेलीग्राफ उपकरण

विभिन्न अक्षरों के लिए संकेत-प्रणाली का विकास किया। इस प्रणाली को मोर्स-कोड कहते हैं। 24 जनवरी 1838 को एक विश्वविद्यालय में 'मोर्स-कोड' यानी मोर्स-संकेत लिपि को प्रदर्शित किया गया। इसके बाद मोर्स ने सदेश भेजने के लिए तार बिछाने के लिए सरकार से सहायता की मांग की, जो 1843 में स्वीकृत हुई। अमरीका में धीरे धीरे तार लाइनों की व्यवस्था होने लगी और सदेश भेजे जाने लगे। यूरोप में पहली मोर्स तार लाइन 1848 में हैम्बर्ग और कुक्सहेवेन के मध्य बिछाई गयी।

मोर्स की टेलीग्राफ प्रणाली में अमरीका के एडिसन, जर्मनी के बर्नर साइमन तथा इंग्लैंड के विलियम ने काफी सुधार किए। एक अंग्रेज सर चार्ल्स व्हीटस्टोन ने सन् 1867 में तेज रफ्तार की एक स्वचालित प्रणाली

का आविष्कार कर तार-संदेश के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण विकास किया। उनके यहाँ में एक छिद्रण मशीन की व्यवस्था थी। छिद्रण मशीन में आपरटर छिद्र काटता था, जो कि कागज की रील में माम-संकेतों का दर्शाता जाता था। इस रील का एक टाइममीटर में लगा दिया जाता था जो छिद्र का विद्युत-संवेग में बदलता रहता था। रिसेवर में माम-संकेत वास्तविक संदेश में बदल जाते थे।

इसमें वाद फ्राम के एक तार अर्धचाली वादा न मॉन्टीग्लेस (बहधारा) तार-प्रणाली का आविष्कार किया।

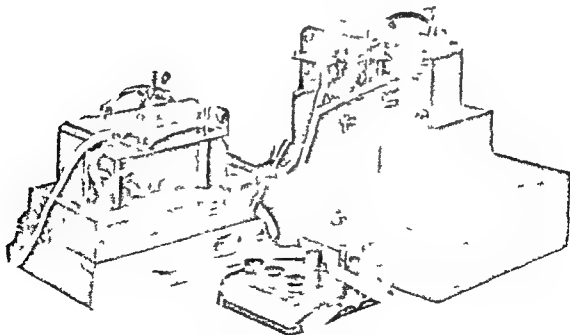
टेलीग्राफ के आविष्कार और विकास के साथ ही वर्तमानका न दूरस्थ स्थानों तक संदेश भेजने के लिए प्रयास में आने वाले तारों की समस्या कम करने की कई विधियाँ राजी क्यार्क अर्धचाली के लिए तार और रस्म लगाना बहुत जटिल और महंगा काम था। अने वर्तमानका ने एक ही तार में संदेश ला-ल जाने की विधि देदी। उसके बाद एक ही तार पर दो फिर अने संदेश भेज जाने की विधि भी विकसित कर ली गयी। समझी काल में संदेश एक महाद्वीप में दूसरे महाद्वीप में भेजने की विधि का भी विकास हुआ।

आज तार में संदेश भेजने और पान के कई आधुनिक तरीके हैं। इनमें टेलीप्रिंटर मशीन बहुत ही महत्वपूर्ण हैं और इसका प्रयोग लगभग विश्व के सभी देशों में हो रहा है।

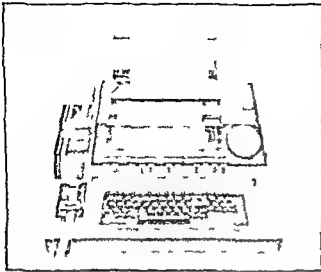
टेलीप्रिंटर

टेलीप्रिंटर का आविष्कार ब्रिटेन के डेविड एडवर्ड ह्यूज ने सन् 1854 में किया था। इस मशीन के आविष्कार ने मोस-संकेतों को अक्षरों और शब्दों में अनुवाद करने की समस्या को हल कर दिया। टेलीप्रिंटर 52 भिन्न-भिन्न अक्षरों, अकों और आवश्यक चिह्नों को सीधे प्रेषित करता है। इन सबको प्रदर्शित करने के लिए इसमें सफेद और काले रंग की कुंजियाँ लगी रहती हैं। जब इनमें से किसी एक कुंजी को दबाया जाता है, तो गतव्य स्थान पर इसके अनुरूप अक्षर छप जाता है।

टेलीप्रिंटर ऊपर में दर्शन में एक बड़े टाइपराइटर जैसा दिखायी देता है। इसमें समान अवधि के पांच विद्युत-संवेग (Electrical impulse) की शक्ति में हर एक अक्षर प्रेषित होता है। ये संकेतग्राही (Receiver) वाले भाग में पहुँचने के बाद फिर से अक्षरों में परिवर्तित हो जाते हैं।



एक टेलीप्रिंटर मशीन का चित्र



आ. गानेश टेलीप्रिन्टर मशीन

टेलीप्रिन्टर आज के सर्वाधिक जटिल उपकरणों में से एक है। विश्व के अधिकतर देशों में पुरानी पद्धति का छोड़ अब इसी का उपयोग होता है। आधुनिक टेलीप्रिन्टरों में एक टेलीफोन भी साथ जुड़ा रहता है। जिसे संदेश भेजना है उसका नम्बर-डायल कर सम्पर्क स्थापित कर संदेश भेज दिया जाता है। दूसरी ओर का टेलीप्रिन्टर उस संदेश का अक्षर-शब्दों में ढालकर उसे टाइप कर लेता है।

टेलीप्रिन्टर में जो पांच कांड विद्युत-संवेगा के रूप में उपयोग में आते हैं उनका आपस में संयोग में अक्षरों को प्रदर्शित किया जाता है।

टाइप यानिटर को संरक्षक अक्षरों को संरक्षक, करिज का आग-पीछ करके लाइना का ऊपर-नीचे व्यवस्थित करने और शब्दों के मध्य स्पेस छोड़ने की व्यवस्था टेलीप्रिन्टर में रहती है।

टेलीप्रिन्टर में केवल अंग्रेजी के कैपिटल अक्षरों की ही व्यवस्था होती है। अब हिन्दी टेलीप्रिन्टर भी प्रचलित हो गए हैं।

एक ओर में जब परा संदेश जा चुका होता है, तो की रिलीज हो जाती है। दूसरे संदेश के लिए इस पुन दवाकर संकेत बटन द्वारा दूसरा संदेश भेजा जाता है। जाने वाले संदेश जो संकेत रूप में होते हैं, दूसरी ओर अक्षरों और शब्दों में टाइप होते जाते हैं और दूसरी ओर में आने वाले संकेत इस ओर अक्षरों और शब्दों के रूप में टाइप होते जाते हैं। संकेत आने पर मशीन में लगा इंडीकेटर सूचना देता है और संकेत एक कागज के टेप पर छिद्रित होते जाते हैं। उसके बाद ये संकेत शब्दों में टाइप होते जाते हैं।

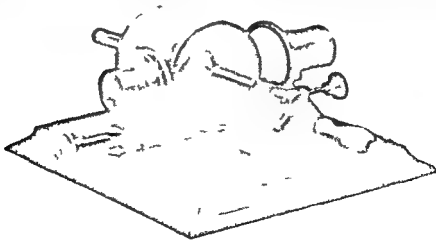
ग्रामोफोन का आविष्कार

अमरीका के महान आविष्कारक थॉमस अल्वा एडिसन का नाम हम सभी ने सुना है। वे बहुत से महत्त्वपूर्ण आविष्कार कर चुके थे। एक दिन उनके मन में विचार उठा कि क्या ध्वनि-तरंगों को किसी नरम प्लास्टिक पर इस प्रकार अंकित किया जा सकता है कि उन्हें पुनः उसी रूप में सुना जा सके। यह विचार उनके दिमाग में सहसा उम समय उत्पन्न हुआ, जब वे अपनी प्रयोगशाला में तार संकेतों के लिए एक रिकार्डिंग मशीन बनाने में जुटे हुए थे। इस मशीन में एक मोम का सिलिंडर था, जिसमें एक सूई मोस कोड के बिन्दुओं और डैशा को अंकित करती जाती थी। एक दिन जब वे इस पर कार्य करते समय अपने एक सहायक से बात कर रहे थे, तो सहायक के मुँह से बात करते समय जो आवाज निकली, उसके कपन से सूई हिल गयी और एडिसन की अंगुली में जा चुम्बी। वम, एडिसन के दिमाग में उभरते विचार कौंध गया कि अगर मनुष्य की आवाज द्वारा उत्पन्न प्रेरित कंपन इतने शक्तिशाली हैं कि सूई को हिला सकते हैं और चिन्ह अंकित कर सकते हैं, तो किसी उपयुक्त पटल पर ध्वनि को अंकित कर, फिर इस प्रक्रिया का उलटकर और चिन्हों पर सूई चलाकर ध्वनि को पुनः उत्पन्न किया जा सकता है।

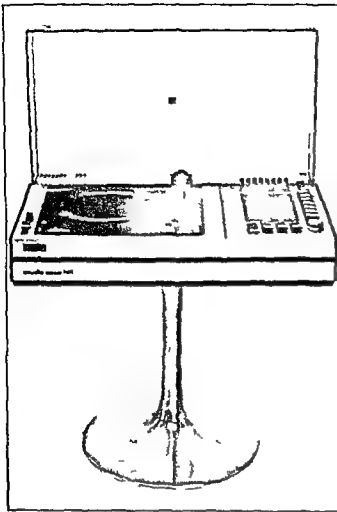


थॉमस अल्वा एडिसन

एडिसन के दिमाग में एक मशीन का जो रूप उभरा, उसने उसका एक खाका खींचकर अपने सहयोगियों से उसे तुरंत तैयार करवाया। वैसे बुनियादी तौर पर यह एक बहुत सरल-सीधा विचार था, परंतु इसे वास्तविक रूप देने में एडिसन को कई वर्ष लग गए।



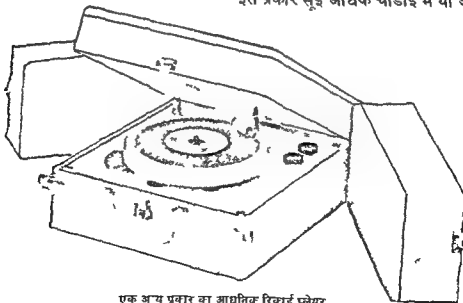
ग्रामोफोन



विस्तारित रिकार्ड प्लेयर

शुरू में पीतल का एक सिलिंडर लिया गया था, जिसे एक तिरछे स्पिडल पर लगाया गया। इसे घुमाने के लिए एक हैंडिल लगाया गया। सिलिंडर के पिचट (धुरी) पर एक प्रकार का कान का छिद्र था, जिसमें पर्दे के तौर पर एक पार्चेमेंट का टुकड़ा लगाया गया था। एडिसन ने एक नर्म टीन की पन्नी सिलिंडर पर लपेट दी और हैंडिल से उसे घुमाना शुरू किया। फिर सूई को पन्नी पर स्पर्श कराकर बोलना शुरू किया। यह एक बालगीत था- 'मेरी हेड एंजलिटल लेम्ब, इट्स पलीस वाज व्हाइट एंज स्नो ।' उसके बाद सूई को उसने पुनः शुरू से अंकित चिन्हों पर लगाकर हैंडिल घुमाया तो उसमें से धीमी किन्तु स्पष्ट ध्वनि निकली। एडिसन इस प्रयोग से फूला न समाया। यही ग्रामोफोन के रिकार्ड का प्रथम सरल रूप था।

अगर हम किसी रिकार्ड को ध्यान से देखें तो हमें उस पर टेढ़ी-मेढ़ी नालियाँ-सी दिखायी देंगी। इन नालियों में कहीं ज्यादा और कहीं कम गहराई भी नजर आयेगी। जब भारी आवाज रिकार्ड की जाती है, तो इन नालियों का टेढ़ा-मेढ़ापन अधिक होता है और हल्की आवाज की रिकार्डिंग में कम। अर्थात् आवाज के कम-ज्यादा कम्पन के साथ नालियाँ भी उसी तरह का रूप लेती जाती हैं। जब ध्वनि भारी होती है, तो हवा के अणु एक दूसरे से अधिक तेजी से टकराते हैं और वे ध्वनि अंकित करने वाले डायफ्राम पर अधिक बल से टकराते हैं। इस प्रकार सूई अधिक चौड़ाई में या आयाम में चलती



एक अन्य प्रकार का आधुनिक रिकार्ड प्लेयर

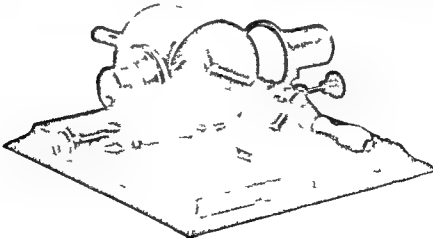
ग्रामोफोन का आविष्कार

अमरीका के महान आविष्कारक टामस अल्वा एडिसन का नाम हम सभी ने सुना है। वे बहुत मे महत्त्वपूर्ण आविष्कार कर चुके थे। एक दिन उनके मन में विचार उठा कि क्या ध्वनि-तरंगों को किसी नरम प्लास्टिक पर इस प्रकार अंकित किया जा सकता है कि उन्हें पुनः उसी रूप में सुना जा सके। यह विचार उनके दिमाग में सहसा उस समय उत्पन्न हुआ, जब वे अपनी प्रयोगशाला में तार संकेतों के लिए एक रिकार्डिंग मशीन बनाने में जुटे हुए थे। इस मशीन में एक मोम का सिलिंडर था, जिसमें एक सूई मोर्स कोड के बिन्दुओं और दैश्यों को अंकित करती जाती थी। एक दिन जब वे इस पर कार्य करते समय अपने एक सहायक से बात कर रहे थे, तो सहायक के मुँह से बात करते समय जो आवाज निकली, उसके कपन से सूई हिल गयी और एडिसन की अगुली में जा चुकी। बस, एडिसन के दिमाग में उक्त विचार को ध गया कि अगर मनुष्य की आवाज द्वारा उत्पन्न प्रेरित कम्पन इतने शक्तिशाली हैं कि सूई को हिला सकते हैं और चिन्ह अंकित कर सकते हैं, तो किसी उपयुक्त पटल पर ध्वनि को अंकित कर, फिर इस प्रक्रिया को उलटकर और चिन्हों पर सूई चलाकर ध्वनि को पुनः उत्पन्न किया जा सकता है।

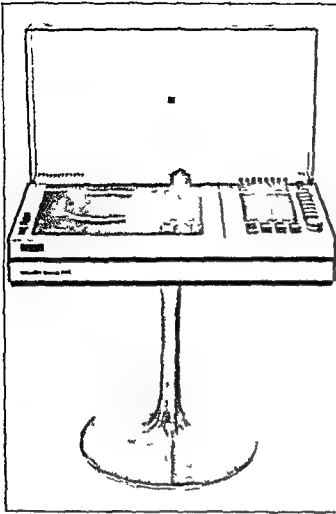


टॉमस अल्वा एडिसन

एडिसन के दिमाग में एक मशीन का जो रूप उभरा, उसने उसका एक खाका खींचकर अपने सहयोगियों से उसे तुरत तैयार करवाया। वैसे बुनियादी तौर पर यह एक बहुत सरल-सीधा विचार था, परंतु इसे वास्तविक रूप देने में एडिसन को कई वर्ष लग गए।



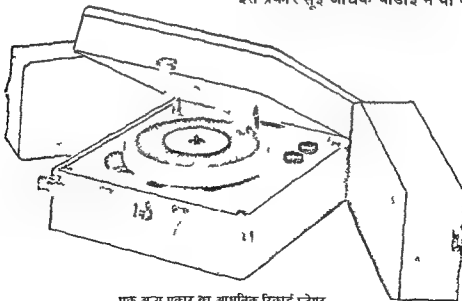
आरंभिक ग्रामोफोन



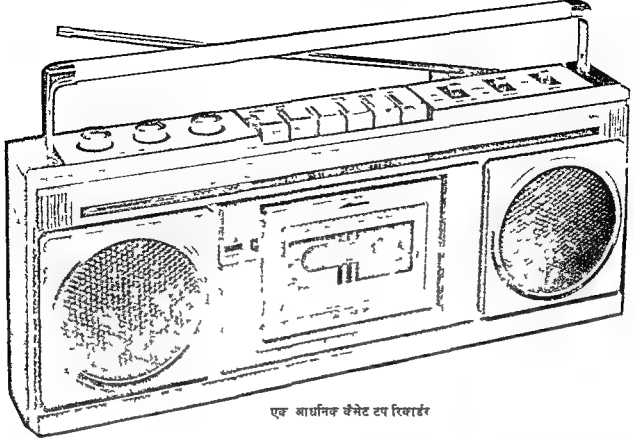
विभिन्न रिकार्ड प्लेयर

शुरू में पीतल का एक सिलिंडर लिया गया था जिसे एक तिरछे स्पिडल पर लगाया गया। इसे घुमाने के लिए एक हैंडिल लगाया गया। सिलिंडर के पिबट (धुरी) पर एक प्रकार का कान का छिद्र था, जिसमें पर्दे के तौर पर एक पार्चमेंट का टुकड़ा लगाया गया था। एडिसन ने एक नर्म टीन की पन्नी सिलिंडर पर लपेट दी और हैंडिल से उसे घुमाना शुरू किया। फिर सूई को पन्नी पर स्पर्श कराकर बोलना शुरू किया। यह एक बालगीत था- 'मेरी हेड एलिटिल लैम्ब, इट्स फ्लीस वाज व्हाइट एज स्नो ।' उसके बाद सूई को उसने पुनः शुरू से अंकित चिन्हों पर लगाकर हैंडिल घुमाया तो उसमें से धीमी किन्तु स्पष्ट ध्वनि निकली। एडिसन इस प्रयोग से फूला न समाया। यही ग्रामोफोन के रिकार्ड का प्रथम सरल रूप था।

अगर हम किसी रिकार्ड को ध्यान से देखें तो हमें उस पर टेढ़ी-मेढ़ी नालियाँ-सी दिखायी देंगी। इन नालियों में कहीं ज्यादा और कहीं कम गहराई भी नजर आयेगी। जब भारी आवाज रिकार्ड की जाती है, तो इन नालियों का टेढ़ा-मेढ़ापन अधिक होता है और हल्की आवाज की रिकार्डिंग में कम। अर्थात् आवाज के कम-ज्यादा कम्पन के साथ नालियाँ भी उसी तरह का रूप लेती जाती हैं। जब ध्वनि भारी होती है, तो हवा के अणु एक दूसरे से अधिक तेजी से टकराते हैं और वे ध्वनि अंकित करने वाले डायग्राम पर अधिक बल से टकराते हैं। इस प्रकार सूई अधिक चौड़ाई में या आग्राम में चलती



एक अन्य प्रकार का आधुनिक रिकार्ड प्लेयर



एक आधुनिक कैसेट टैप रिकार्डर

प्रभावशाली आर टिकाऊ माबित हुआ। इस पर अंकित ध्वनि भी स्पष्ट हाती थी।

अब तक टेपा क निमाण तथा रिकार्डिंग के क्षेत्र म बहुत उन्नति हो चुकी है। टेप की नयी विकसित प्रणाली के जरिये अब केवल ध्वनि ही नहीं, चित्र भी टेप किए जा सकत हैं, जिन्ह फिल्म की तरह वीडियो कॅमरे रिकार्डर की सहायता से टी वी स्क्रीन पर देखा जा सकता ह।

टैप-रिकार्डिंग का सिद्धांत यह ह कि कुछ पदार्थ चुम्बकीय क्षेत्र मे आने पर चुम्बकीय गुणों से प्रभावित हा जाते हैं। जब तक वे किसी अन्य चुम्बकीय क्षेत्र के प्रभाव म न आए चुम्बकीय बने रहते हैं। इसके अलावा उन पदार्थों क भिन्न-भिन्न स्थाना पर चुम्बकत्व भी अलग-अलग हाता है। चुम्बकीय ध्वनि रिकार्डिंग इन्ही दा तय्या पर आधारित है।

टैप पर जिस व्यक्ति की आवाज को रिकार्ड करना हाता है वह माइक्रोफोन के सामने बोलता ह। माइक्रोफोन द्वारा व्यक्ति की ध्वनि विद्युत-धारा म बदल जाती ह। यह विद्युत-धारा काफी कम हाती ह। इसे एम्पलीफायर द्वारा प्रवर्धित करके लोहे पर लिपटी तार की एक कडली म गुजारा जाता है। इसस लाह का टुकड़ा चुम्बक बन जाता है। इसका चुम्बकीय क्षेत्र ध्वनि क अनमार् ही बदलता है। इसी दौरान आयरन आक्साइड म यवत टैप का एक मोटर द्वारा चुम्बक के बीच म गुजारा जाता ह। इस पर लगा आयरन आक्साइड ध्वनि क द्वारा पदा हइ विद्युत म चुम्बक मे बदलता जाता ह। इस प्रकार टैप पर ध्वनि चुम्बकीय क्षेत्र के रूप मे अंकित हा जाती है। इसलिए इम प्रणाली का चुम्बकीय रिकार्डिंग कहत हैं। ध्वनि अंकित इस टैप को लम्ब समय तक सुरक्षित रखा जा सकता ह।

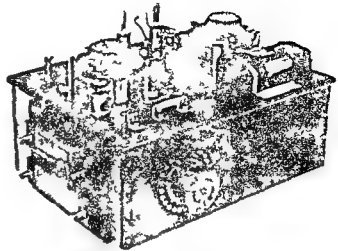
रेडियो का आविष्कार

रेडियो के आविष्कार में इटली के गगलील्मा मार्कोनी, जर्मनी के हर्नरिख हर्ट्ज और अमेरिका के ली डे फोरेस्ट का विशेष हाथ रहा है। रेडियो मजिन अनेक उपकरणों का प्रयोग किया जाता है, उनका आविष्कार अनेक वैज्ञानिकों ने किया। यदि ये आविष्कार न हुए होते तो रेडियो का आविष्कार न हो पाता।

रेडियो-तरंगों को कृत्रिम रूप में उत्पन्न करने का आविष्कार जर्मनी के हर्नरिख हर्ट्ज ने किया। उन्होंने कुछ उपकरणों की मदद से धातु के दो गोला के मध्य विद्युत का प्रवाह बनाकर उत्पन्न किया। इससे इन गोलों के मध्य चिनगारी के रूप में विद्युत एक ओर से दूसरी ओर प्रवाहित हो गयी। इस परिवर्तन के परिणामस्वरूप उत्पन्न होने वाली तरंगों का हर्ट्ज ने करीब दस मीटर की दूरी पर ग्रहण किया। इसके लिए उन्होंने धातु के तार का एक ऐसा गोला लिया, जिसके दोनों सिरे अलग थे और उन सिरे पर छोटे-छोटे से गोल लगे थे। इन दोनों सिरे के बीच थोड़ा-सा अंतर था। जब इन गोलों के दोनों सिरे के बीच का अंतर थोड़ा कम किया गया तो गोलों के बीच चिनगारी के बाद नन्हा-सा स्फूर्ति दिखायी पड़ा। अतः यह सिद्ध हो गया कि विद्युत की ऊँचा तरंगों के रूप में यहाँ तक पहुँच गयी थी। इस प्रकार रेडियो-तरंगों को उत्पन्न कर उन्हें दूर तक प्रेषित करने में हर्ट्ज ने सफलता प्राप्त की।



मार्कोनी और उसका रिसेवर सेट



रेडियो सेट का एक पुराना मॉडल

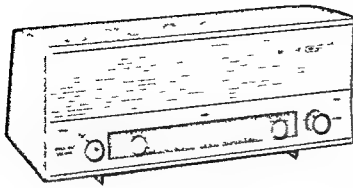
मार्कोनी ने हर्ट्ज के इस प्रयोग का विवरण पढ़ा और उससे प्रेरणा पाकर उन्होंने अपने रेडियो उपकरण में इनका उपयोग करने के लिए प्रयोग करने शुरू किए। तरंगों के प्रेषण में उन्होंने सुधार कर उन्हें शक्तिशाली बनाया।

इन तरंगों की मदद से उन्होंने तार भेजने में भी सफलता प्राप्त की। कुछ दिनों बाद इन तरंगों की मदद से टेलीफोन की तरह बात करने में भी सफलता प्राप्त की।

सन् 1896 में उन्होंने अपना रेडियो सेट तैयार किया और रेडियो प्रणाली का व्यवहार में लाने के लिए इसे पेटेंट करवा लिया।

इस प्रकार हर्ट्ज की रेडियो-तरंगों की उत्पादन प्रणाली का अपनाकर मार्कोनी ने रेडियो का आविष्कार किया। इन दोनों के अलावा रेडियो विज्ञान क्षेत्र में अन्य कई वैज्ञानिकों का हाथ है। फ्रांस के एडवर्ड ब्रानले और दा फारस्त, रूस के पोपोव, एडीसन और भारत के जगदीशचन्द्र बसु का नाम लिया जा सकता है।

जगदीशचन्द्र बसु ने छोटी लम्बाई की तरंगों के ग्रहण करने के लिए एक विशेष विधि का आविष्कार किया था।



आधुनिक रेडियो सट

मार्कोनी ने पूजी इकट्ठी कर रेडियो उपकरण निर्माण की एक कम्पनी स्थापित की। इस प्रकार अनेक वैज्ञानिकों की युक्तियाँ और आविष्कृत उपकरणों के सहयोग से मार्कोनी न रेडियो सेट बनाने में सफलता प्राप्त की।

रेडियो तरंगों मूल रूप से एक विशेष परिपथ में उत्पन्न की जाती है। इन तरंगों का एरियल द्वारा रेडियो सेट में ग्रहण किया जाता है। यहाँ इन तरंगों को कई बार प्रवर्धित (एम्प्लीफाइ) करके शक्तिशाली बनाया जाता है। मेकमवेल नामक वैज्ञानिक ने 1864 में रेडियो-तरंगों के बारे में सबसे पहले जानने का प्रयास किया था। इन तरंगों को इकट्ठा करके रेडियो सर्किट से जाड़न की युक्ति सर ओलिवर लाज ने निकाली।

रेडियो संचार के लिए मुख्य रूप से दो प्रकार के यंत्रों की आवश्यकता होती है। टासमीटर जो रेडियो-तरंगों को उत्पन्न कर रेडियो सेट तक भेजता है। टासमीटर ध्वनि संदेश को विद्युत-धारा में बदलकर कैरियर तरंगों से मिश्रित करके भेजता है और दूसरा रिसीवर होता है, जो स्वयम् रेडियो सट ही होता है। यह रेडियो-तरंगों को ध्वनि-तरंगों में बदलकर हू-ब-हू आवाज पैदा करता है। टासमीटर से चलने वाली रेडियो-तरंगों का तरह से गमन करती है। पहली प्रकार की तरंगें धरती में कुछ ऊँचाई पर प्रवाहित होती हैं। यंत्रों निश्चित दूरी तक ही जा पाती हैं। अधिक दूरी के लिए तरंगों को अधिक ऊँचाई पर प्रवाहित करना पड़ता है। ऊँचाई जितनी अधिक होती है उतनी ही अधिक दूरी तक संदेश प्रसारित किए जा सकते हैं।

रेडियो-तरंग पृथ्वी की गलाइ में मुड़ नहीं पाती, ये सीधी रस्ता में ही गमन करती हैं, परन्तु अंतरिक्ष में

आयन-मंडल से परावर्तित होकर ये रेडियो-संदेश ले जाने के लिए उपयोगी बन जाती हैं। आयन-मंडल की भिन्न-भिन्न घनता की परतें होती हैं, जिनसे कुछ तरंग पहली परत से परावर्तित होती हैं और कुछ पहली को भेद कर दूसरी या तीसरी परत में परावर्तित होती हैं। परत की शक्ति और रेडियो-तरंगों की फ़्रिक्वेंसी के अनुसार उनकी प्रतिक्रियाएँ भी भिन्न-भिन्न हो जाती हैं। यही कारण है कि किसी निर्धारित फ़्रिक्वेंसी पर विश्व के एक सिरे से दूसरे सिरे तक रेडियो संचार व्यवस्था से संदेश प्रसारित किए जा सकते हैं।

आमतौर से रेडियो-सेट में पांच मुख्य सेक्शन होते हैं, जो अपना अपना कार्य करते हैं।

एरियल द्वारा रेडियो-तरंगों ग्रहण की जाकर रेडियो सट तक पहुँचायी जाती है। ये रेडियो-तरंगें 186000 मील प्रति सेकण्ड के वेग से चलती हैं।

रेडियो फ़्रिक्वेंसी एम्प्लीफायर प्राप्त संदेशों को प्रवर्धित करके आगे के सर्किट में भेजता है।

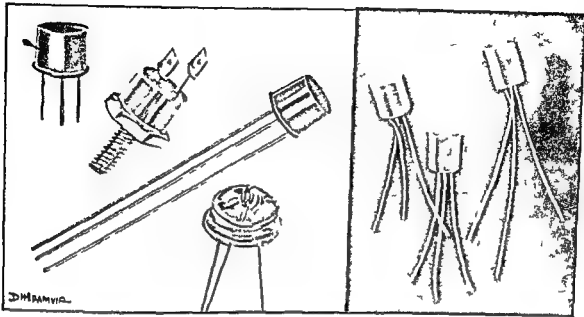
डिटेक्टर इन प्राप्त संदेशों को जो ए सी करंट की हाई-फ़्रिक्वेंसी पर होते हैं, डी सी में बदल देता है। अब ये सुनने योग्य स्थिति में आ जाते हैं।

आडियो सिग्नल एम्प्लीफायर प्राप्त संदेशों की शक्ति को और बढ़ा देता है। उसके बाद लाउड स्पीकर इन विद्युत-संकेतों को आवाज में बदलकर सुनने लायक बना देता है।

इस तरह इलेक्ट्रॉनिकी के भिन्न-भिन्न परिपथा, जैसे-एम्प्लीफायर, ऑसीलेटर, डिटेक्टर, आडियो एम्प्लीफायर, लाउडस्पीकर के प्रयोग से भिन्न-भिन्न मनोरंजक कार्यक्रम रेडियो सेट द्वारा हम तक पहुँचते हैं। इन उपकरणों में डायोड, ट्रायोड, रेजिस्टर चार्क, कंडक्टर, टासफायर आदि अनेक छोटे बड़े कल-पुर्जों का इस्तेमाल होता है। अब डायोड, ट्रायोड वाल्वों के स्थान पर सेमीकंडक्टर डायोड और ट्रांजिस्टर प्रयोग में आने लग रहे हैं।

संसार का सबसे छोटा रेडियो सट तांशिया ए एम-एफ एम 302' जनवरी 1983 में बना। इसका आकार 4.9x3.5x2.2 इंच है। इसका कुल भार केवल 85 ग्राम है।

ट्रांजिस्टर का आविष्कार



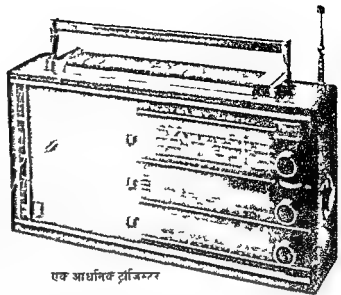
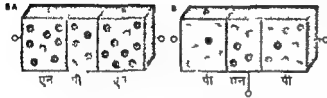
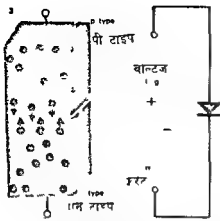
कृत्रिम अणु आकार प्रकार के ट्रांजिस्टर

ट्रांजिस्टर का आविष्कार सन् 1948 में हुआ। इसके आविष्कार का श्रेय अमरीका के तीन वैज्ञानिकों, जॉन बारडीन, विलियम शीकले तथा वाल्टर ब्राटेन को जाता है। इस अद्वितीय आविष्कार के लिए इन तीनों को सन् 1956 का नोबेल पुरस्कार दिया गया था।

ट्रांजिस्टर नाम का यह अवयव रेडियो में वाल्वों की जगह इस्तेमाल किया जाता है। ट्रांजिस्टर के छोटे आकार की वजह से रेडियो का आकार बहुत छोटा बनाने में सफलता मिली। जिस रेडियो सेट में वाल्वों की जगह ट्रांजिस्टर इस्तेमाल किए जाते हैं, उसे आजकल आम भाषा में 'ट्रांजिस्टर' अथवा 'ट्रांजिस्टर रेडियो' कहा जाता है।

ट्रांजिस्टर जर्मेनियम और सिलिकन नामक तत्वों से बनाया जाता है। ये दोनों तत्व अर्धचालक कहलाते हैं। इनमें जब कुछ दूसरे पदार्थों को मिलाया जाता है, तो इनकी विद्युत चालकता बदल जाती है और इन्हें बेहतर अर्धचालक के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

जिन अर्धचालकों में विद्युत चालकता इलेक्ट्रॉनों से होती है, उन्हें 'N' प्रकार का अर्धचालक कहा जाता है। इसी तरह जिन अर्धचालकों में धनात्मक 'होल्स' विचरण करते हैं, उन्हें 'P' प्रकार का अर्धचालक कहा जाता है। अर्धचालकों की सामान्य युक्ति तब बनती है, जब 'N' प्रकार का एक छोटा-सा आयताकार टुकड़ा 'P' प्रकार के इतने ही आकार के टुकड़े के साथ जोड़ दिया जाता है। इन अर्धचालकों में अन्य चालक-पदार्थों की तरह के धनात्मक कण नहीं होते। यद्युक्त होते हैं। इनका अस्तित्व ऐसा है, जैसे कोई इलेक्ट्रॉन अपनी जगह से हट गया हो और वहां कोई नन्हा-सा छिद्र रह गया हो। इसी छिद्र को धनात्मक होल्स कहा जाता है। जब इस तरह बने टुकड़े में करंट पास किया जाता है, तो 'P' वाले भाग के होल्स बैटरी के धन-विभव से दूर हटते हैं और 'N' भाग के इलेक्ट्रॉन ऋणात्मक सिरे से दूर हटते हैं, क्योंकि बैटरी का धनात्मक सिरा इस टुकड़े के 'P' सिरे में और ऋणात्मक सिरा 'N' सिरे में जोड़ा जाता है। अतः ये दोनों प्रकार के कण परे हटकर टुकड़े



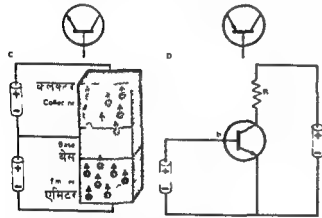
एक आधुनिक ट्रांजिस्टर

विभिन्न उपकरणों में उपयोग के लिए अनेक विधायाँ स अनेक प्रकार के ट्रांजिस्टर बनाए जाते हैं। ट्रांजिस्टर का उपयोग एम्प्लीफायर आम्प्लीफायर आदि सभी प्रकार के उपकरणों में किया जाता है।

रेडियो सेटों में तो ट्रांजिस्टरों का उपयोग हुआ ही साथ ही ये श्रव्य साधना (Hear adding) गिटार अंतरिक्ष राकेट, कम्प्यूटर, टेलीविजन वी सी आर तथा इलक्ट्रॉनिक इंजीनियरी के हर क्षेत्र में प्रयुक्त किए जा रह हैं। वाल्वों का उपयोग बड़ी तेजी से कम हो गया है। ट्रांजिस्टरों का आकार बहुत छोटा होने की वजह से सभी यंत्र छोटे आकार के बनने लग हैं। इसका अलावा ये कम वोल्टेज पर कुशलता से कार्य कर सकने में समर्थ हैं। वाल्वों की अपेक्षा ये अधिक टिकाऊ और सर्वाक्षत माबित हुए हैं।

इलक्ट्रॉनिकी के क्षेत्र में शायद ही कोई ऐसी युक्ति बची है जिसमें ट्रांजिस्टरों का उपयोग न हो रहा है।

ट्रांजिस्टर में तीन मिर होते हैं जिन्हें एमिटर बस और 'क्लेक्टर' कहा जाता है। 'N-P-N' ट्रांजिस्टर में एक 'N' सिरा एमिटर का कार्य करता है तथा दूसरा क्लेक्टर का। बीच का 'P' भाग बस का कार्य करता है। इसी प्रकार 'P-N-P' ट्रांजिस्टर में एक 'P' सिरा एमिटर का तथा दूसरा 'P' सिरा क्लेक्टर का तथा बीच का 'N' भाग बस का कार्य करता है। इन्हें उपयुक्त विद्युत-परिपथों में जोड़कर वांछित कार्यों के लिए प्रयोग में लाया जाता है।



ट्रांजिस्टरों के प्रकार के आंतरिक भाग

केंद्र भाग की ओर आकर्षित होते हैं। यहाँ विरोधी (ऋण और धन) हान के कारण ये कण आपस में मिल जाएंगे और इसके अंदर में करंट का प्रवाह आरम्भ हो जाएगा। यदि बटरी के सिरे बदल कर विपरीत स्थिति में लगाए गए तो विद्युत-धारा का प्रवाह नहीं हो पाएगा। यही स्थिति डायोड वाल्व में होती है। अतः इस प्रकार से बना 'P-N' जंक्शन 'डायोड' वाल्व की तरह कार्य करता है।

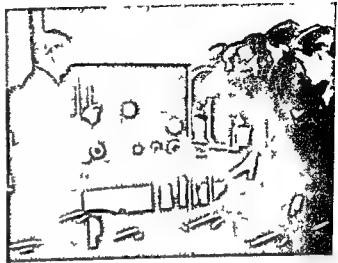
जंक्शन प्रकार के ट्रांजिस्टर बनाने के लिए 'P' प्रकार के टुकड़े के दोनों ओर 'N' प्रकार के टुकड़े जोड़ने में 'N-P-N' प्रकार का ट्रांजिस्टर बन जाता है जिस जंक्शन ट्रांजिस्टर कहते हैं। इसी तरह 'N' प्रकार के अधचालक टुकड़े के दोनों ओर 'P' प्रकार के दो टुकड़े जोड़ने में 'P-N-P' प्रकार का ट्रांजिस्टर बन जाता है।

टेलीविजन का आविष्कार

टेलीविजन का आविष्कार किसी एक व्यक्ति द्वारा एक दिन में नहीं हुआ, बल्कि इसका विकास अनेक वनानिका के वर्षों के प्रयास का परिणाम है। लेकिन फिर भी सफल टेलीविजन के विकास का श्रेय एक स्कॉटिश पादरी यवक जॉन लॉगी ब्रेथर्ड का जाता है। उन्होंने 26-27 जनवरी मन् 1926 में ममार के पहले सफल टेलीविजन का प्रदर्शन किया। इसमें पहले इस दिशा में किए गए प्रयासों का भुलाया नहीं जा सकता।

1842 में अलेक्जेंडर वन नाम के एक अन्य स्कॉटिश वैज्ञानिक ने विद्युत-तार में चित्र प्रेषित करने के लिए एक यंत्र बनाया था। इस यंत्र को बाद में वेवल ने विकसित किया। इसके बाद एक जर्मन भौतिकशास्त्री आयर कोन ने विद्युत रसायन के स्थान पर प्रकाश विद्युत प्रभाव का इस्तेमाल कर इसे और परिष्कृत किया।

टेलीविजन के लिए सबसे बड़ी समस्या स्कैनिंग यानी सूक्ष्मावलोकन की थी। इसका समाधान कुछ अंश तक वालिन विश्वविद्यालय के पाल निकोव नामक युवक ने करने का प्रयास किया। स्कैनिंग और उसे फिर से वास्तविक रूप में मज्जीकरण के लिए उन्होंने गत्ते का डिस्क लिया और उस पर छोटे-छोटे सूराखों को इस प्रकार व्यवस्थित किया कि वे इसकी कोर (Core) के



जॉन लॉगी ब्रेथर्ड का आरंभिक टेलीविजन

पास एक सर्पिल वृत्त बना सके। एक विशेष प्रकार के कैमरे में इस डिस्क को लगाया। इस कैमरे के सामने किसी हरकत करती वस्तु पर छिद्रित डिस्क के घूमने से कैमरे में लगे एक तेज रोशनी वाले लेंस से प्रकाश किरण निकलकर वस्तु या दृश्य पर पड़ती थी। इस प्रक्रम से वह वस्तु छोटे-छोटे बिन्दुओं में बंट जाती थी। छिद्रों का आकार डिस्क पर सर्पिल रूप में हाने से वस्तु का सूक्ष्मावलोकन डिस्क की एक ही परिक्रमा में हो जाता था। एक प्रकाश संवेदी (Light sensitive) सेल जो बैटरी से जुड़ा होता था और जिसका सबध रिसेवर से होता था, इस वस्तु या दृश्य को विद्युत संवेगों में बदल कर लगातार प्रेषित करता रहता था। एक दूसरे छिद्रित डिस्क में सर्पिल वृत्त में बने सूराखों के सहारे तेज और मंद प्रकाश के असंख्य बिन्दुओं के सम्मिलन से पूरा दृश्य फिर से निमित्त हो जाता था, लेकिन नियंत्रण इसे अधिक विकसित नहीं कर पाए, क्योंकि इसमें तकनीकी बाधाएं बहुत थीं।

इसी बीच टेलीविजन के दो बुनियादी यंत्रों का विकास हुआ। स्ट्रासबर्ग विश्वविद्यालय के प्रोफेसर फर्डिनांड



एक आरंभिक टेलीविजन सेट

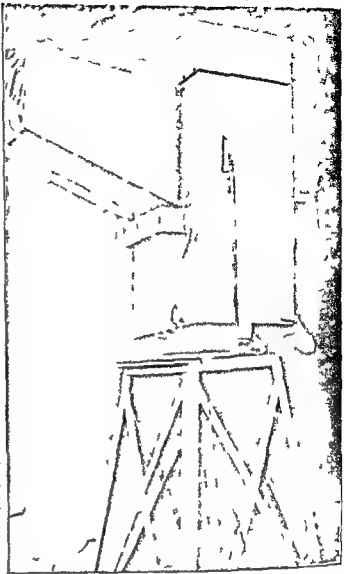
ब्राउन न क्रक्स की कैथोड-ट्यूब म सशोधन किया। उन्हान ट्यूब के चांडे सिरे वाले भाग पर चमकीले इमल्शन का लेप करके कैथोड म निकलने वाले इलेक्ट्रॉनों के प्रवाह को दिखने योग्य बना दिया। वे इस नली का उपयोग 'ऑसिलोस्कोप' (दोलनमापी) के रूप म करत थे।

दूसरा यंत्र था 'प्रकाश विद्युत मेल'। इसका आविष्कार 1905 म जर्मनी के जूलियस एल्मटर आर हान्स गाइटेल् न किया।

सन 1909 मे म्यूनिख के एक इंजीनियर मक्स दाइकमान न भी कैथोड किरणों के माध्यम म एक छाटा-सा मॉडल बनाया जो छाया चित्रा का प्रेषण कर सकता था।

बयड ने इन सभी प्रयासों मे पर्याप्त लाभ उठाया और सन् 1925 मे उन्हें अपन टेलीविजन मॉडल स एक मनुष्य की आकृति को एक कमरे से दूसरे कमरे म प्रेषित करने मे सफलता मिली।

बयड न अपन मॉडल म निकोव द्वारा प्रयुक्त छिद्रित डिस्क का उपयोग किया था। बयड ने अपन मॉडल द्वारा प्रेषित चित्र को और साफ-सुथरा बनाने के लिए वेतार द्वारा प्रेषण का क्षेत्र बढ़ाने के प्रयास किए। बयड द्वारा निर्मित टेलीविजन सट का प्रायोगिक प्रपण वी वी सी म सन 1929 म शुरू किया गया।



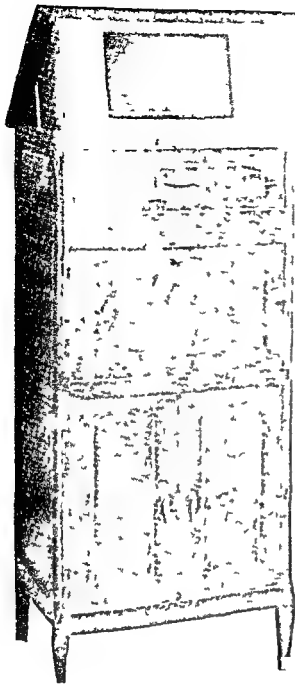
जार्ज क टेलीविजन कमरा

इन्ही दिना अमरीकी प्रयागशाला जे म भी टेलीविजन की इन्वेंटॉनिक प्रणाली का बहुत अधिक विकसित कर लिया गया। यहां के वैज्ञानिक फिलो टी फान्सवथ आर डॉ वी व ज्योरिफिन न इस क्षेत्र मे बड़ असाधारण कार्य किए। 1928 मे ज्योरिफिन न टेलीविजन के आधारभूत साधन 'आइकानोस्कोप' बनाया। यह एक निल्वुल नयी इलेक्टॉनिक प्रणाली का नियोजन था, जिसमें निकाव डिस्क आर ब्राउन नली के स्थान पर लगाया गया। टेलीविजन विम्बो को शीघ्र आर कुशलता स प्रेषित करने मे यह एक क्रांतिकारी विकास था जा आज भी टेलीविजन का आधारभूत साधन बना हुआ है।

टी पी मेट के अंदर एक कैथाड नलिका होती है, जिसमें चार मिर्च की भीतरी भाग म प्रतिदीप्त जिक मन्फाइड

का लेप हाता है। यही टी वी का स्क्रीन कहलाता है। जब इलेक्टॉन गन से निकलने वाले इलेक्टॉन स्क्रीन पर पड़ते हैं, तो यह स्क्रीन चमक उठता है। यह विशाेष पदार्थ पूरे स्क्रीन पर छोटे-छोटे कणों के रूप म फैला हाता है। इन कणों मे उसी माना मे प्रकाश के स्फूर्तिग निकलते रहते हैं जिस अनुपात म उस पर इलेक्टॉन टकरात हैं। जिस प्रकार स इलेक्टॉन गन टी वी कमरा मे क्रमवीक्षण करता है उसी तरह कैथाड-किरण ट्यूब तेज रफ्तार म इलेक्टॉनों को दाएबाए शूट करती रहती है आर स्क्रीन पर हरकत करते चित्र दिखाई देते रहते हैं।

टी वी पसारण केंद्र म एक खाम किस्म के कमरे स पर्दे पर वह दृश्य डाला जाता है जिस प्रसारित करना हाता

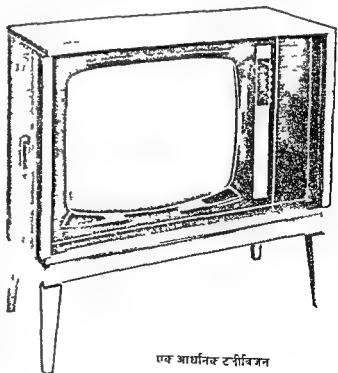


एक आधुनिक टेलीविजन बट

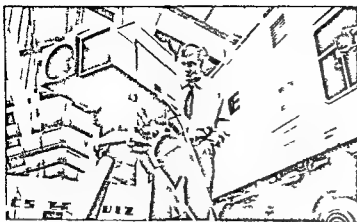
है। यह स्क्रीन लाखों छोटे-छोटे कणों से निर्मित होता है। इन कणों को अन्नक की पट्टी के एक तरफ जमा दिया जाता है। इन कणों का आकार इंच के हजारवें भाग के बराबर होता है। आस-पास के कण एक-दूसरे से विद्युत रूप से पृथक्-पृथक् होते हैं। इन कणों में प्रकाश की क्रिया तेजी और बलवत्ता से होती है। इन कणों पर जब

प्रकाश डाला जाता है, तो इनमें से इलेक्ट्रॉन-कण निकलने लगते हैं। इन इलेक्ट्रॉनों की सख्या प्रकाश की मात्रा पर निर्भर करती है। कैमरे के दूसरी तरफ इलेक्ट्रॉन-गन की व्यवस्था होती है, जो इलेक्ट्रॉन-कणों का स्रोत होती है। इलेक्ट्रॉन-गन में से निकलने वाली इलेक्ट्रॉन बीम दाएँ-बाएँ और ऊपर नीचे क्रम से घुमायी जाती है। यह क्रम-वीक्षण (Scanning) कहलाती है। इन इलेक्ट्रॉन-कणों की सख्या के अनुरूप विद्युत-धारा उत्पन्न होती है, जो नन्हे-नन्हे पुंजों की शक्ल में होती है। विद्युत-धारा के इन पुंजों को एम्प्लीफायर द्वारा प्रवर्धित (Amplified) किया जाता है। उसके बाद इन्हें प्रसारित करने के लिए रेडियो-तरंगों पर सवार कर दिया जाता है। एंटीना के माध्यम से टेलीविजन सेट में पहुँचने पर ये तरंगें पुनः दृश्य रूप कसे पाती हैं, यह पहले बतलाया जा चुका है। टेलीविजन के स्क्रीन पर विद्युत-पुंजों को पृथक् करके उसी क्रम में ऊपर-नीचे दाएँ-बाएँ घुमाया जाता है, जिस क्रम में प्रसारण केन्द्र में घुमाया गया था। तभी दृश्य उभरता है।

रंगीन टेलीविजन में दृश्य तीन मूल रंगों के मेल से बनता है-लाल, नीला और हरा। दृश्य को इन्हीं तीन रंगों के



एक आधुनिक टेलीविजन



एक आधुनिक टेलीविजन कैमरा का कार्यक्रम प्रसारण

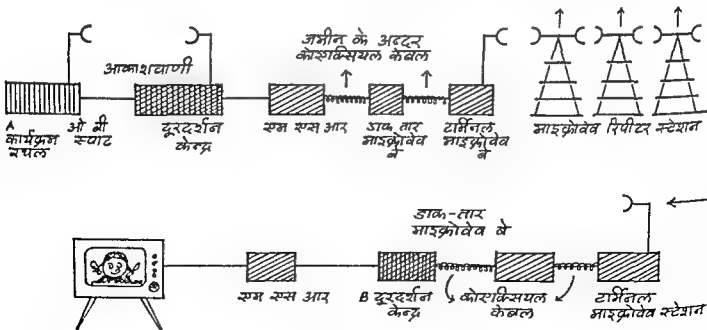
खण्डों में विभाजित किया जाता है। तीनों मूल रंगों के हिस्से तीन अलग-अलग कैमरों के स्क्रीन पर डाले जाते हैं। ये तीनों कैमरे रंगों के अनुरूप विद्युत-धाराओं के तीन क्रम उत्पन्न करते हैं। फिर ये स्वतंत्र रूप से गैडिया तरंगों के ऊपर सवार करके प्रसारित कर दिए जाते हैं।

रंगीन टेलीविजन सेट में अलग-अलग रंगों के लिए तीन इलेक्ट्रॉन-गने होती हैं। ये गन विद्युत-धारा में अपने क्रम वाली तरंगें चुनकर उन्हें इलेक्ट्रॉन-पुंजा के रूप में स्क्रीन पर एक साथ प्रक्षेपित करती हैं। तीन पश्चितयों में से प्रत्येक पश्चित के कण अलग-अलग रंगों का प्रकाश स्क्रीन पर डालते हैं। तीनों रंगों के मेल से स्क्रीन पर रंगीन दृश्य उभर आता है।

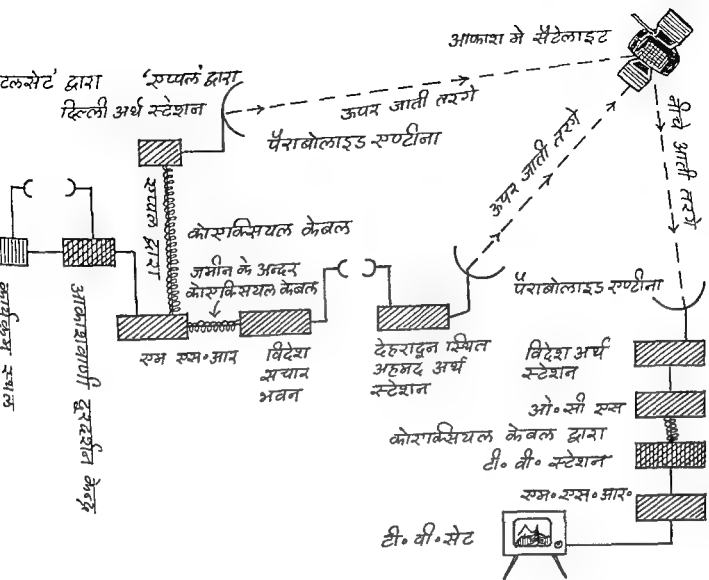
टेलीविजन प्रसारण का क्षेत्र बढ़ाने के लिए आजकल दो प्रणालियाँ अधिकतर अपनायी जा रही हैं। पहली माइक्रोवेव प्रणाली तथा दूसरी संचार उपग्रह प्रणाली।

माइक्रोवेव प्रणाली द्वारा टेलीविजन के कार्यक्रम प्रसारित करने की साक्ष्य प्रणाली इस प्रकार है—जिस कार्यक्रम का टेलीविजन पर दिखाना होता है, वहाँ संचित्र और आवाज की तरंग माइक्रोवेव डिस्क द्वारा टेलीविजन स्टेशन में भेजी जाती हैं। केन्द्र पर लगी दूसरी माइक्रोवेव डिस्क उन्हें ग्रहण करती है। टेलीविजन केन्द्र के टावर से ये तरंगें मास्टर स्विचिंग रूम (एम एस आर) में पहुँचती हैं।

यदि कार्यक्रम का अन्य केन्द्रों से भी रिल करना होता है तो एम एस आर से कोएक्सियल केबल जो जमीन के अंदर बिछी होती है उसके द्वारा पोस्ट एड टेलीग्राफ के माइक्रोवेव में पहुँचती है। फिर माइक्रोवेव डिस्क के जरिए इन्हें दूसरे केन्द्र तक भेजा जाता है। एक केन्द्र से दूसरे के मध्य में हर सौ किलोमीटर पर एक रिपीटर स्टेशन होता है। ये रिपीटर स्टेशन तरंगों को आगे बढ़ाते रहते हैं। उदाहरण के तौर पर बम्बई से दिल्ली के टेलीविजन केन्द्र तक 26 रिपीटर स्टेशन हैं। यदि बम्बई से कोई कार्यक्रम दिल्ली के लिए प्रसारित किया जाता है, तो तरंगें एक के बाद एक इन्हीं रिपीटर स्टेशनों से होती हुई दिल्ली केन्द्र तक पहुँचती हैं। दूसरे



टेलीविजन प्रसारण की माइक्रोवेव प्रणाली का सरल चित्र



टेलीविजन प्रसारण की सैटेलाइट प्रणाली का एक सरल चित्र

कब्र के एम एस आर पर पहुँचकर ये तरंगें टेलीविजन सिस्टम से होती हुई टेलीविजन सेट तक पहुँचती हैं। सैटेलाइट द्वारा टेलीविजन कार्यक्रम प्रसारित करने के लिए जिस स्थान का कार्यक्रम दिखाना होता है, वहाँ भी माइक्रोवेव डिस्क की व्यवस्था की जाती है। उदाहरण के तौर पर यदि दिल्ली के किसी कार्यक्रम को विदेश अथवा बहुत दूर के शहर में प्रसारित करना हो तो दिल्ली के आ. वी. स्पॉट से माइक्रोवेव डिस्क द्वारा दिल्ली टेलीविजन से एम एस आर की ओर तरंगें भेजी जाती हैं। वहाँ से उन्हें जमीन के अंदर छिड़े कोएक्सियल केबल के माध्यम से दिल्ली के विदेश

संचार भवन में भेजा जाता है। उसके पश्चात् उन्हें माइक्रोवेव डिस्क के माध्यम से देहरादून में लगे अर्थ स्टेशन की ओर भेजा जाता है। वहाँ स्थित पैराबोलाइड एंटीना के माध्यम से आकाश में स्थित सैटेलाइट की ओर तरंगें भेजी जाती हैं। उनके बाद सैटेलाइट से इन तरंगों को उस देश का संचार माध्यम प्राप्त कर शेष पूर्ववर्धित से उसे अपने टेलीविजन केंद्रों से प्रसारित करने की व्यवस्था कर लेता है।

हमारे देश में इन दोनों ही संचार प्रणालियों का उपयोग टेलीविजन के कार्यक्रम सारे देश में प्रसारित करने के लिए किया जा रहा है।

टेलीविजन में क्रांतिकारी विकास

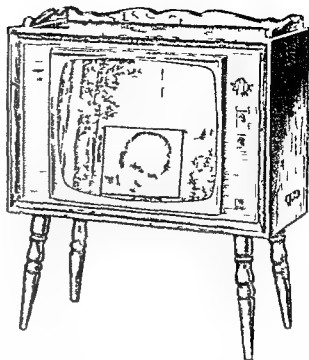
वैज्ञानिकों ने एक नयी तरह की विधि का भी विकास किया है। एक विशेष प्रकार के एटोना का निर्माण किया गया है, जो विश्व के किसी भी स्थान से किसी भी संचार उपग्रह से सिग्नल को ग्रहण करके सीधे टेलीविजन स्क्रीन पर दिखा सकता है। इस विधि से आप विश्व के किसी भी देश में जा रहे टेलीविजन कार्यक्रम को देख सकते हैं।

एक ओर नए तरह का टेलीविजन सेट विकसित किया गया है, जो एक साथ दो कार्यक्रम टेलीविजन स्क्रीन पर प्रेषित करता है। टी वी के बड़े स्क्रीन के मध्य में नीचे की ओर एक छोटा-सा स्क्रीन होता है, जिस पर अलग से कार्यक्रम आता है। यदि कोई रोचक कार्यक्रम देखने के साथ-साथ आप उस दिन चलने वाले क्रिकेट मैच का भी आनंद लेना चाहें तो इस प्रकार का टी वी हाजिर है।

दो कार्यक्रम एक साथ दिखाने वाले इस टेलीविजन सेट का प्रचलन यूरोप के देशों में हो चुका है।

इलक्ट्रॉनिक यंत्रों का आकार बाल्बों के स्थान पर ट्रांजिस्टर्स और ट्रांजिस्टर्स के स्थान पर मिलिकोन चिप्स का विकास करके घटाया गया। अब एक ओर नये विकास का तेजी के साथ आगमन हो रहा है। इस नये विकास का नाम 'ऑप्टिकल फाइबर' है। अमेरिका की बेल लेबोरेटरीज में इसके विकास पर जोरशार से कार्य हो रहा है।

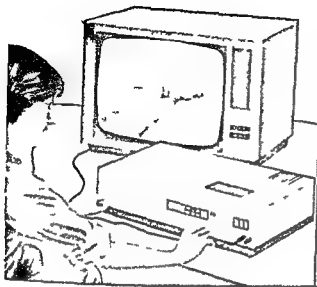
किसी भी घर की संचार लाइन में यह ऑप्टिकल फाइबर नामक सूक्ष्म यंत्र लगा देने से अनेक संचार चैनलों से सम्पर्क स्थापित किया जा सकता है। एक ही



टेलीविजन स्क्रीन पर एक साथ दो कार्यक्रम प्रसारित

लाइन से टेलीफोन, रेडियो, टेलीविजन, कम्प्यूटर आदि जोड़े जा सकते हैं। महिलाएं बटन दबाकर बाजार में वस्तुओं का भाव मालूम कर घर बैठे ही आर्डर भी दे सकती हैं। टेलीविजन पर मनचाहे कार्यक्रम, बाजार भाव वच्चों की शिक्षा में सर्वाधिक उपयोगी कार्यक्रम, टेलीफोन पर वार्ता, रेडियो पर कार्यक्रम, कम्प्यूटर में पहले से सेट किए गए कार्यों आदि को एक ही लाइन द्वारा नियंत्रित किया जा सकता है। कम्प्यूटर पहले से सेट कार्यों को समय-समय पर टी वी के पर्दे पर प्रेषित करता रहेगा। इस प्रकार 'ऑप्टिकल फाइबर' से होने वाली क्रांति का क्षेत्र बहुत विस्तृत है।

वीडियो कैसेट रिकार्डर का आविष्कार



वीडियो सेट

जब से चुम्बकीय टेप पर ध्वनि रिकार्डिंग की प्रणाली विकसित हुई और टेप-रिकार्डर का आविष्कार हुआ, तभी से वैज्ञानिक चुम्बकीय टेप पर दृश्यों को टेप करने की विधि विकसित करने में गंभीरता से परीक्षण करने में जुट गए।

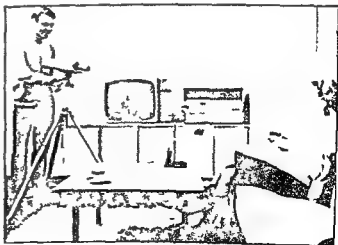
इस कार्य में रेडियो कॉर्पोरेशन ऑफ अमेरिका (आर सी ए) के अनेक वैज्ञानिकों ने कठिन परिश्रम करके सन् 1953 में रंगीन और सौदे-टेलीविजन कार्यक्रमों को चुम्बकीय टेप पर रिकार्ड करने की प्रणाली विकसित कर ली और उसका सफल प्रदर्शन किया।

ध्वनि सवेंगो को रिकार्ड करना सरल था, लेकिन दृश्य सवेंगो को रिकार्ड करने का कार्य साधारण नहीं था। लेकिन इन दोनों को रिकार्ड करने के तरीके में कोई खास बुनियादी अंतर नहीं था। ध्वनि रिकार्डिंग के लिए टेप की दर 16000 हर्ट्ज थी, परंतु दृश्य रिकार्डिंग के लिए यह दर कम से कम 50 लाख हर्ट्ज होनी आवश्यक थी। रंगीन रिकार्डिंग के लिए तो इससे भी बेगुनी दर की आवश्यकता होती है। वीडियो टेप

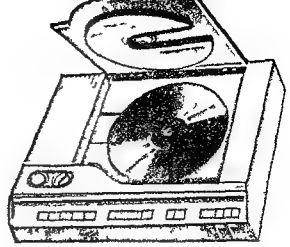
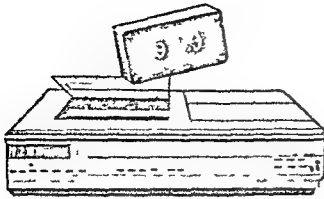
प्लास्टिक की एक पतली टेप होती है, जिस पर आयरन आक्साइड की एक बहुत ही पतली तह चढ़ी होती है। टेप की चौड़ाई 1.25 से 2.5 से मी होती है। किसी भी कार्यक्रम को रिकार्ड करने के लिए टेप रिकार्डर पर टेप को चलाया जाता है। टेप करते समय टेलीविजन के मरा चित्रों को विद्युत सदेशों में बदल देता है। उसी समय एक माइक्रोफोन ध्वनियों को विद्युत सदेशों में बदल देता है। ये दोनों सदेश टेप-रिकार्डर के हैड द्वारा चुम्बकीय क्षेत्र में बदल जाते हैं, जिससे टेप पर चुम्बकीय पैटर्न बन जाते हैं, जो कार्यक्रम की प्रतिलिपि मान होते हैं। इसी टेप को अब मूल ध्वनि को सुनने और चित्र को देखने के लिए प्रयोग किया जाता है।

वीडियो टेप-रिकार्डर की मशीन अमरीकी टेलीविजन स्टूडियो में सन् 1958 में लगायी गयी। अनेक कार्यक्रमों को वीडियो टेप पर रिकार्ड कर पुन प्रसारित करने के परीक्षण किए गए जो काफी सफल रहे। टेलीविजन पर दिखायी जाने वाली फिल्मों को वीडियो टेप पर स्थानांतरित कर उसे भी सफल रूप से प्रदर्शित किया गया।

इसके बाद वीडियो कैसेट रिकार्डर का विकास हुआ। घर या स्कूल के टेलीविजन सेट से इस मशीन के द्वारा



वीडियो कैसेट सेट मशीन



वीडियो कैमरा और वीडियो डिस्क रिकार्डर

टैप पर आरेखित कार्यक्रमों का पुनः दृश्य रूप में परिवर्तित किया जा सकता था। इस तरह अपनी पसंद का कार्यक्रम टेलीविजन पर वीडियो कैमरा रिकार्डर (वी सी आर) द्वारा किसी भी समय देखा जा सकता था। वीडियो टैप की सबसे बड़ी विशेषता यह है कि इसके टैप को धोने या प्रिंट करने की आवश्यकता नहीं रहती और इसे ज्यों का त्यों प्रदर्शित किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त एक ही टैप को साफ करके इस पर कई बार कार्यक्रम रिकार्ड और प्रदर्शित किए जा सकते हैं। अतः वीडियो टैप प्रणाली के प्रयोग से फिल्म उत्पादन का खर्च काफी कम हो गया।

आज वीडियो ने विश्व के देशों में हलचल मचा रखी है। वी सी आर सेट को एक तरफ से छोटा-सा टेलीविजन-कैब्र कहा जा सकता है। जिस प्रकार हम दूरदर्शन केंद्र से प्रसारित कार्यक्रमों को टेलीविजन पर देखते हैं उसी प्रकार वीडियो द्वारा इच्छित टैप लगाकर टेलीविजन पर कार्यक्रम देखे जा सकते हैं। भारत के कई शहरों में आज वी सी आर प्रयोग में लाये जा रहे हैं। वी सी आर में जिस प्रकार वीडियो कैसेट टैप पर चित्रांकन कर कार्यक्रम टैप किए जाते हैं, उसी तरह वीडियो डिस्क पर भी कार्यक्रम रिकार्ड किए जाते हैं। वीडियो डिस्क बिल्कुल लागू प्ले रिकार्ड की तरह होती है। परन्तु इस पर रिकार्ड किया गया कार्यक्रम हटाकर दूसरा भरा नहीं जा सकता, जबकि वीडियो कैसेट पर कार्यक्रम कई बार टैप किए जा सकते हैं। वेसे वीडियो डिस्क वीडियो टैप में मस्ती होती है, परन्तु धरेलू उपयोग के लिए वीडियो डिस्क उपयुक्त नहीं है। वैम यह भी है कि वीडियो डिस्क पर रिकार्ड कार्यक्रम बड़े

लम्बे समय तक सुरक्षित रख जा सकते हैं। वीडियो डिस्क का उपयोग आधुनिक आर शिक्षा के क्षेत्र में बहुत अच्छी तरह हो सकता है। वीडियो डिस्क के लिए वी सी आर विशेष प्रकार का होता है। कैमरा वाले वीडियो रिकार्डर में वीडियो डिस्क का इस्तेमाल नहीं हो सकता। वीडियो डिस्क के भी कई प्रकार होते हैं।

रिमोट कंट्रोल

रिमोट कंट्रोल का अर्थ है दूर से किसी यंत्र पर नियंत्रण रखना। ऐसे यंत्र को रिमोट कंट्रोलर या दूरस्थ नियंत्रक कहा जाता है।

रिमोट कंट्रोलर दो प्रकार के होते हैं। एक प्रकार के तो इलेक्ट्रिक केबल से सम्बद्ध होते हैं और दूसरी प्रकार के अदृश्य इन्फ्रारेड किरणों की सहायता से टेलीविजन या वीडियो रिकार्डर पर नियंत्रण रखते हैं।

इन्फ्रारेड किरणों के आधार पर कार्य करनेवाला रिमोट कंट्रोलर भोम कोड प्रणाली की तरह ही प्रकाश करके के रूप में सूचना-निर्देश टेलीविजन सेट तक पहुंचाता है। टेलीविजन में विशेष प्रकार का यंत्र इन्फ्रारेड किरणों को संकेतों के निर्देशानुसार उन संकेतों को प्रकाश करके आर वाद में विद्युत-संकेतों में परिवर्तित कर देता है। इसके बाद से विद्युत-संकेत टेलीविजन में दूसरे उचित यंत्र तक पहुंचकर उसके अनुसार टेलीविजन के अन्य यंत्रों का नियंत्रित करते हैं।

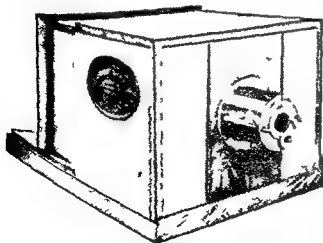
इस प्रकार टेलीविजन या वीडियो सेट से दूर बैठ-बैठे ही रिमोट कंट्रोल पद्धति से उस नियंत्रित या ऑफ किया जा सकता है। आजकल जितने भी वीडियो सेट आ रहे हैं, रिमोट कंट्रोल व्यवस्था से युक्त है।

फोटोग्राफी का आविष्कार

जैक एण्ड व्हाइट फोटोग्राफी का आविष्कार फ्रांस में लुई दाग्युरे और जेरीन फोटोग्राफी का आविष्कार भी फ्रांस के ही एक अन्य युवक गैब्रिएल लिपमन ने किया था।

अठारहवीं शताब्दी में वैज्ञानिकों ने कुछ ऐसे रासायनिक पदार्थों को पता लगाया जो धूप के प्रभाव में चित्र उभार सकते थे। सन् 1760 में एक फ्रांसीसी युवक ठाडोस दि लाराश ने अपनी एक पुस्तक में एक ऐसे ही पदार्थ 'सिल्वर नाइट्रेट' में प्रकाश के माध्यम में चित्र उभारने का उल्लेख किया था। हाइड्राजन गैसवाले क आविष्कारक प्राफेसर चार्ल्स ने सिल्वर क्लोराई की मदद से अनन्त छाया चित्र बनाकर दिखाए।

सन् 1811 में फ्रांस के एक भूतपूर्व सैनिक अधिकारी निसेफोर नाइस ने प्रकाश संबद्ध रसायनों पर अनेक प्रयोग किए परंतु वह फोटोग्राफी विकसित करने में सफल नहीं हो सका। फिर भी उसने दा महत्त्वपूर्ण काम किए। पहला उसने 'फोटोग्राफी' शब्द का जन्म दिया। दूसरा उसने चित्र उतारने के लिए सबसे पहले 'केमरा आब्ज्युरा' अर्थात् 'अध-कक्षा' के प्रयोग की महत्त्वपूर्ण बातें बतायीं।



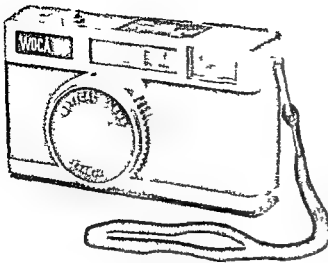
दाग्युरे का प्रथम आब्ज्युरा कैमरा



फोटोग्राफी का आविष्कारक नाग्युरे

सन् 1869 में गाम्ब्रातिस्ता देला पोर्ता नाम के एक इटालियन भौतिकविद् ने एक बड़ा आब्ज्युरा कैमरा बनाया। इसके अध-कक्षा के ऊपरी भाग में एक छेद था और इस छेद के पीछे एक कॉन्वेक्स (उत्तल) लेंस लगाया गया था। इसके ऊपर क्षैतिज रेखा में 45 अंश के कोण पर एक दर्पण लगाया गया था। इस व्यवस्था से प्रकाश की किरणें नीचे की ओर लम्बवत परावर्तित हो जाती थीं। यह कैमरा आज भी एडिनबरा के संग्रहालय में रखा है।

निसेफोर नाइस को इस विषय पर काम करते लगभग बीस वर्ष हो चुके थे। तभी उसके सम्पर्क में लुई जैक मादे दाग्युरे नामक एक व्यक्ति आया। वह भी इसी विषय पर कार्य कर रहा था। अब दोनों ने मिलकर इस विषय पर काम करना आरम्भ किया। दाग्युरे ने कुछ प्रयोग से यह निष्कर्ष निकाला कि चित्र उतारने की



35 एम एम का आधुनिक कैमरा

विधि में इस्तेमाल किए जाने वाले पदार्थ सिल्वर नाइट्रेट से सिल्वर आयाडीन अधिक उपयोगी है। उधर नाइन ने फोटोग्राफी के काम में आने वाला कैमरा और भी निर्दोष बना लिया था, परन्तु दुर्भाग्यवश इसी बीच नाइस की मृत्यु हो गयी। दाग्युरे अपने प्रयोगों में लगा रहा। नाइस के अनुभव से उसने बहुत कुछ सीख लिया था।

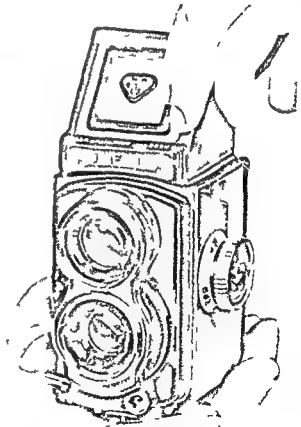
एक दिन दाग्युरे ने एक आश्चर्यजनक नजारा देखा। उसने कुछ दिन पहले कुछ तैयार प्लेट एक जगह रख दी थी। बहुत दिन तक प्रयोग में न लाने के कारण वह यह मान बैठ था कि ये प्लेटें खराब हो गयी होंगी। उसने उन्हें धाकर दुबारा काम में लाने के उद्देश्य से उठाया तो वह यह देखकर चकित रह गया कि इन प्लेटों पर कुछ स्पष्ट चित्र उभरे हुए थे। आखिर यह सब कुछ कैसे हुआ? उसने वहाँ रखा सब सामान उलट-पलट कर देखा-तो पाया कि प्लेटों के नीचे एक दरार-सी थी, जिसमें से पारों की कुछ छोटी-छोटी बूँदें चमक रही थीं। उसके मस्तिष्क में एक विचार बोधा। उसने एक प्लेट को कुछ देर धूप में रखने के बाद जब अधरे कमरे में एक गम बर्तन में पारा रखकर उसके ऊपर रखा तो चित्र जादू की तरह उभर आया। उसने उस मोडियम सल्फेट में धोकर पक्का कर दिया। अपनी इस आकस्मिक खोज का प्रदर्शन उसने अकादेमी ऑफ साइंस के सचिव प्रसिद्ध भौतिकविद् फ्रांकाइ आर्गों के सामने किया। चित्र उतारने की पद्धति का आविष्कार करने के लिए उसे अकादेमी द्वारा सम्मानित किया गया।

आरम्भ में चित्र उतारवान के लिए कमरे के सामने, धूप में आधे घंटे के लगभग बैठ रहना पड़ता था।

कुछ दिनों बाद विल्टशायर के एक युवक लकाक ऐबी न कागज पर चित्र उतारने और निगेटिव तथा पोजिटिव बनाने की प्रक्रिया का मूत्रपात किया। दाग्युरे के कमरे में भी पोजिटिव चित्र बनता था जिसमें आर प्रतिया बनाना संभव न था।

दाग्युरे के माथी नाइस के भतीजे ने निगेटिव के लिए कागज के इस्तेमाल के स्थान पर शीश के प्लेट का इस्तेमाल किया। इसमें फोटोग्राफी की कला का आर भी तेजी से विकास हुआ।

सन् 1871 में दा अग्रजा डा आर् एल मंडाक्स आर् सर जोसेफ विल्सन स्वान ने फोटो खीचने के लिए जिलॉटिन इमल्सन और सवदी सिन्डर ड्रोमाइड के मिश्रण में मूखी प्लेटें तैयार करने की विधि निकाली ताकि बाहरी



120 का एक आधुनिक कैमरा

फोटोग्राफी के लिए इन्हें सुरक्षित रूप से ले जाया जा सके। सन् 1891 में ईस्टमैन और उसके साथी हैनिबाल गुडविन (अमरीका) ने फोटोग्राफी के लिए सेलुलाइड का उपयोग कर सवेदी फिल्म बनाने का आविष्कार किया। इस रोल फिल्म को कैमरे में लगाया जा सकता था और कई फोटो खींचे जा सकते थे। ईस्टमैन ने एक छोटे आकार का 'कोडक' कैमरा शौकिया लोगों के लिए निर्मित किया। इससे एक सेकण्ड के छोटे से अंश में ही शटर दबाकर तस्वीर खींची जा सकती थी। प्लैश सिस्टम ने धूप की रोशनी का झण्ट भी दूर कर दिया। आज के आधुनिक कैमरो में शूटिंग सम्बन्धी ढेरो सुविधाएँ रहती हैं।

स्टीरियोस्कोप अथवा त्रिविमितिदर्शी फोटोग्राफी का आविष्कार 1855 में एक अंग्रेज वैज्ञानिक सर चार्ल्स व्हीटस्टन ने किया था। स्टीरियोस्कोप फोटोग्राफी की विधि में दो लेस अलग-अलग चित्र खींचते हैं। जब इन प्रिंटेड चित्रों को देखा जाता है, तो ये स्वाभाविक गहराई से युक्त दीखते हैं। आजकल त्रिविमितीय फोटोग्राफी की आधुनिक विधि का नाम 'होलोग्राफी' है। इसके लिए लेसर किरणों का प्रयोग किया जाता है।

फोटोग्राफी का उपयोग आजकल मुद्रण नक्शों के निर्माण आदि में भी हो रहा है।

एक अन्य क्रांतिकारी आविष्कार है-एक्सरोग्राफी। एक अमरीकी वैज्ञानिक चेस्टर कार्लसन ने इसका आविष्कार 1940-50 के मध्य किया था। फोटोग्राफी की इस प्रणाली में निगेटिव प्लेटों का इस्तेमाल बार-बार किया जा सकता है और फोटो को किसी भी प्रकार के कागज पर प्रिंट किया जा सकता है। प्रिंटिंग प्रोसेस में किसी भी प्रकार के तरल द्रव का इस्तेमाल नहीं किया जाता।

इस विधि में धातु की एक चादर पर एक प्रकाश-सवाही (Light Convection) लेप का इस्तेमाल किया जाता है। प्रकाश सवाहकता एक विशेष प्रकार का प्रकाश विद्युत प्रभाव है। इसमें सेलेनियम जैसे कुछ खास पदार्थों की विद्युत सवाहकता इन पर पड़ने वाले प्रकाश से तेजी के साथ बढ़ जाती है। प्लेट पर लगा लेप अधिकार में विद्युत आवेधित हो जाता

है। इसे किसी बिम्ब पर एक्सपोज करने के बाद पाउडर बुरका जाता है। पाउडर से निर्मित स्थिर प्रतिबिम्ब किसी भी कागज पर उतार लिया जाता है।

रगीन फोटोग्राफी

रगीन फोटोग्राफी का आविष्कार किसी एक व्यक्ति का नहीं बल्कि कई व्यक्तियों के मिल जुले प्रयास का परिणाम है। इनमें मुख्य रूप से गेटे, लिपमैन, ईस्टमैन, टॉमस यंग आदि का नाम लिया जा सकता है।

गेटे ने सबसे पहले 1812 में अपने शोध लेख 'प्रकाश का सिद्धांत' में सिल्वर क्लोराइड पर रगीन प्रकाश के प्रभाव का उल्लेख किया था। एक अंग्रेज टॉमस यंग ने एक सिद्धांत के आधार पर यह सिद्ध कर दिया कि तीन मूल या बुनियादी रंगों का यदि अलग-अलग अनुपात में लेकर मिश्रित किया जाए तो सभी प्रकार के रंग बनाए जा सकते हैं।

चार्ल्स क्रॉस नाम के एक फ्रांसीसी ने पहली बार यंग-हैल्महोल्ट्ज के सिद्धांत पर रगीन फोटो लिए। चार्ल्स क्रॉस के एक अन्य साथी ड्यूको द'आरो ने एक दूसरे ही तरीके को अपनाया। इसमें वैसे तो मूल रंगों के तीन फिल्टरों का इस्तेमाल किया गया लेकिन नेगेटिवों को पूरक रंगों में रंगा गया, जैसे—हरा लाल का पूरक और बैंगनी नीले का आदि। इन नेगेटिवों को चित्र प्रिंट करने



सवार का सबसे छोटा मिनीबग पॉकेट कैमरा

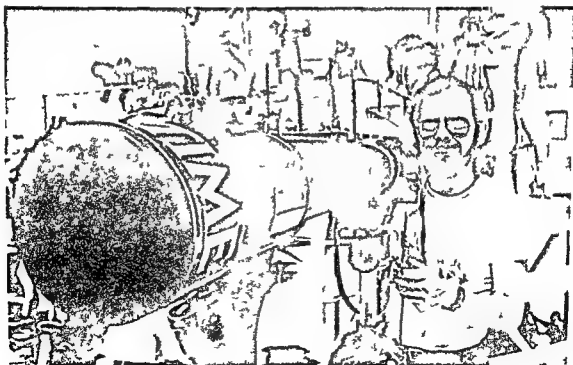
क काम मे लाया जाता ह आर फिर सुपर इम्पोजिशन द्वारा रंग को पलट दिया जाता ह, लेकिन अमरीका, जर्मनी, इटली, ब्रिटेन आदि देशो म एक नयी तकनीक म रंगीन फोटो खींच जाने लगे। इन फिल्मो मे इमल्सन की तीन परतें होती हे। इनमे एक नीले रंग के प्रति संवेदनशील होती हे, दूसरी केवल हरे आर तीसरी केवल लाल के प्रति संवेदनशील हाती ह। नेगेटिव फिल्म क तीन इमल्सनों की तरह पोजिटिव बनाने वाले कागज पर भी तीन ही इमल्सन हाते ह।

मिनमा उद्योग के तेजी से विकास के कारण मिनफोटोग्राफी क लिए उपयुक्त रंग प्रणाली का भी विकास हुआ। अनेक वर्षों तक परीक्षण करने के बाद सन 1926 म तीन ब्रजानिको डी एफ काम्सटाक, डब्ल्यू बी वेस्टकॉट आर एच टी केलमन ने अपनी नयी रंग प्रणाली से तैयार की गयी पहली फिल्म बोस्टन म प्रदर्शित की। प्रदर्शन सफल रहा आर इन तीनों ब्रजानिको ने अगल सात-आठ वर्षो मे इसे आर विकसित कर निर्दोष बनाया। प्रसिद्ध चित्रकार आर कार्टूनिस्ट वाल्ट डिजनी ने 1933 मे पहली टेक्नीकलर कार्टून-फिल्म 'फ्लावस एंड टीज' का प्रदर्शन किया।

टेक्नीकलर प्रणाली को बहुत जल्द अमरीका आर ब्रिटेन के फिल्म निमाताओं न अपना लिया।

टेक्नीकलर प्रणाली मे चित्र खींचने के लिए एक विशेष कमरे का उपयोग किया जाता ह। इसम लस म प्रवेश करने वाली प्रकाश-किरण इस प्रकार अलग-अलग बट जाती ह कि एक समान समय म तीन फिल्म एक्सपाज होती ह। एक प्रकाश के हरे तत्व का चित्रित करती ह दूसरी लाल को तथा तीसरी नील को। इन तीनों सप्टका अथात् मॉट्रिक्स (Matrix) म एक चाथा मध्य चित्र काले आर सफेद रंग मे बनता ह, फिर इन चारो फिल्मा को एक पर प्रिंट कर लिया जाता ह।

इसके बाद एक ही फिल्म की तीन वर्ण-संवेदी (Colour-sensitive) पर्तों का प्रयोग म लान वाली एक आर प्रणाली-मोनोपेक प्रणाली ने जन्म लिया, जिसे 'कोडाब्रॉम' कहा जाता हे। इसे 1923 मे अमरीका क लियो गोडॉल्फ्स्की ओर लियोपाल्ड नामक युवको ने विकसित किया आर 1935 मे यह फिल्म बाजार मे आयी। फिर जर्मन अगफा-कलर प्रणाली आयी जा 1936 मे प्रचलित हुई। उसके बाद से अनेक मानोपेक प्रणालिया काम म आती रही हे।



विज्ञानाचार्य जम बाला आधुनिक कैमरा

चलचित्र का आविष्कार

चलचित्र यानी सिनेमा के आविष्कार का श्रेय किसी एक व्यक्ति को नहीं जाता। इसके विकास में कई आविष्कारकों का योगदान रहा है। लेकिन इतना अवश्य है कि चलचित्र के जन्म का श्रेय किसी हद तक लुमिये बंधुओं (फ्रांस) को दिया जा सकता है। हालांकि लुमिये बंधुओं से पहले एडीसन, माइब्रिज तथा फ्रीज ग्रीन आदि अनेक वैज्ञानिकों ने इस क्षेत्र में कार्य किया।

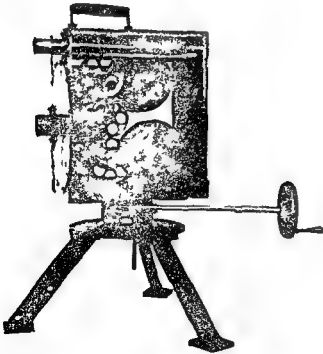
चलचित्र या सिनेमा की कहानी 1830 से आरंभ होती है। अनेक व्यक्तियों ने ऐसे घूमने वाले चक्र बनाए जिनके ऊपर चित्र बने होते थे और जब उन्हें घुमाया जाता था तो ये चित्र चलते-फिरते प्रतीत होते थे। चर्लाचन का यह आरंभिक रूप था। इसके बाद अमरीका के प्रसिद्ध वैज्ञानिक एडीसन ने 'काइनेटो स्कोप' नामक एक यंत्र बनाया। इसमें लगाने के लिए



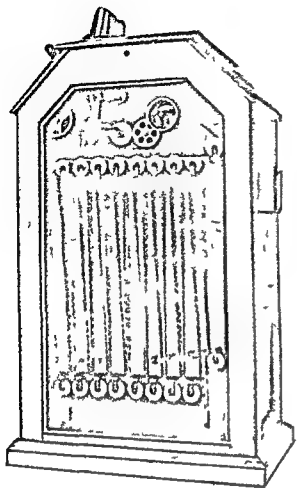
टॉमस अल्वा एडिसन

उसने 158 प्लेटों पर विभिन्न क्रमबद्ध मुद्राओं के फोटो खींचे, जो एक प्रणय-दृश्य से संबंधित थे। गतते पर छपे इन चित्रों की एक रील बनाकर इस यंत्र में फिट की गयी। एक गोल छेद में से जब ये चित्र तेजी से एक-एक कर दर्शक की दृष्टि से गुजरते, तो इनमें गति के कारण सजीवता आ जाती और स्त्री-पुरुष चलते-फिरते नजर आते।

1880-90 में ब्रिस्टल के रहने वाले विलियम फ्रीज ग्रीन नामक अंग्रेज फोटोग्राफर ने चलते फिरते चित्रों पर अनेक प्रयोग किए। उन्होंने चित्रों के लिए प्रकाशग्राही इमल्सन के लेप वाले सेलुलाइड फिल्मों का इस्तेमाल किया। उन्होंने एक फर्म से अपना कैमरा और प्रोजेक्टर बनवाया और एक पार्क में जाकर कैमरे से कुछ फुट लम्बी एक फिल्म तैयार की। उसे अपनी प्रयोगशाला में धोकर उन्होंने जब फिल्म से प्रोजेक्टर पर चढ़ाकर पर्दे पर देखा, तो वे खुशी से उछल पड़े। पर्दे पर बच्चे स्त्री-पुरुष, घोड़े आदि दौड़ते भागते नजर आ रहे थे जैसे वे सचमुच के हों। परन्तु विलियम फ्रीज ग्रीन को अपने आविष्कार का विकास करने और पेटेंट कराने के



एक आरंभिक मूवी कैमरा



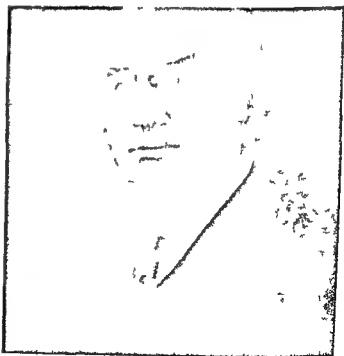
एडिसन का कान्ग्रेमग्राफ

प्रदर्शन इतना चर्चित हुआ कि उन्हे फ्राम के अलावा अन्य देशो मे भी प्रदर्शन के निमंत्रण मिलने लगे।

लुमिये न ही सबसे पहले फि-म की चाडाइ का मानक 35 मि मीटर रखा जा आज भी प्रचलित है। उस समय के सभी चलचित्र मूक हात थे।

ससार का पहला व्यावसायिक मिनमा घर फ्राम में खोला गया था। शहरा में बड़े-बड़े पोस्टर पर लुमिये बंधुओं का मिनमा, लुमिये बंधुओं का फाटा सहित छपा रहता था। उनकी फिल्म रलगाडी का आगमन बहुत चली। उन्होंने लगभग एक दर्जन छोटी-बड़ी फिल्म बनायी थी, जिनमें नन्हे-मन्न का भाजन लोहार 'समुद्र तट पर स्नान आदि फिल्म काफी लोकप्रिय हुई। उनकी कुछ फिल्में आज भी संरक्षित हैं।

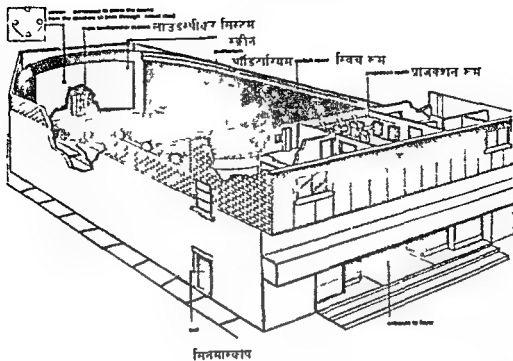
चलचित्र के साथ ध्वनि का होना बड़ा आवश्यक था। चलचित्र में ध्वनि लाने के लिए अनेक प्रयाग किए गए। 1906 में एक अग्रज वैज्ञानिक यूजीन ए लाउन्टे ने चित्र और ध्वनि को एक साथ रिकार्ड करने का प्रयास किया। उसमें फिल्म का आधा हिस्सा चित्र के लिए तथा आधा ध्वनि के लिए प्रयोग किया परंतु वह ध्वनि का ठीक से



आविष्कारक न लुमिये

लिए तत्काल धन न मिल सका। आर्थिक दबाव बढ़ने से उन्होंने अपना ध्यान इस चलचित्र प्राजेक्टर में हटा लिया और दूसरे कार्यों में लग गये। एक अन्य आविष्कारक आगस्तिन लीप्रिस (फ्राम) ने भी इस दिशा में काफी प्रगति कर ली थी, परन्तु एक दुष्टता में उनकी मृत्यु हो जाने से काम वहीं रुक गया। 1890-1899 में दो जर्मन आविष्कारकों विलाडानोव्सकी बंधुओं ने अपने एक अन्य साथी सी फ्रांसिस जेनकिन्स के साथ मिलकर चल कैमरा और प्राजेक्टर तथा कई छोटी-छोटी फिल्म बनाने में सफलता प्राप्त की। परन्तु वे भी इसका सफल प्रदर्शन करने में असफल रहे।

इस आविष्कार को त्रुटिहीन बनाने का श्रेय लुमिये बंधुओं को ही गया। 28 दिसम्बर 1895 को उन्होंने अपने प्राजेक्टर से एक कैफे में पहला व्यावसायिक प्रदर्शन किया। उन्होंने अपने इस प्रोजेक्टर का 'मिनमटोग्राफ' का नाम दिया था। उनका यह चलचित्र



रिक्वाइड करने में असफल रहा। मध्यम पहली बोलती फिल्म मन् 1927 में अमरीका के वानर वधआ न बनायी। इस फिल्म का नाम था-दि जाज मिगर ।

वानर बधुआ न जिम प्रणाली का इस्तेमाल ध्वनि ग्राइड कर उम पुन उत्पादित करने में किया वह आज भी मूलत वही है। माइक्रोफोन करट स ध्वनि कमर म एक छोटे म विद्युत लैम्प के प्रकाश को घटाया-बढ़ाया जाता है तथा इस उतार-चढ़ाव का फिल्म क एक किनारे पर पतली पट्टी पर फोटोबद्ध कर लिया जाता है। इसकी भी दो विधिया हैं, एक म ट्रैक द्वारा भरे जाने वाले स्थान में फेर बदल होती रहती है। दूसरी विधि में टैक की चोड़ाई तान्त्रिक रहती है, लेकिन उसकी पारदर्शिता माइक से आने वाले सवेगा के अनुसार भर से लेकर काले रंग में परिवर्तित होती रहती है।

फिल्म के पॉजिटिव प्रिंट मे चित्र और ध्वनि के टैक एक दूसरे से अभिन्न रूप से जुड़े होते हैं। सिनेमा प्रोजेक्टर में फिल्म 24 चौखट (फ्रेम) प्रति सेकण्ड की गति से चलती है। इसमें पहले मूक फिल्मों में यह गति 16 चौखट प्रति सेकण्ड थी।

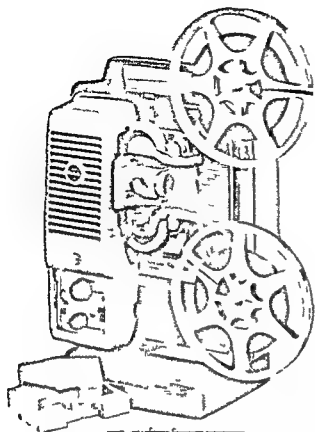
फिल्म के किनारे पर बने ध्वनि ट्रैक का सूक्ष्मावलोकन (Scanning) एक छोटा सा लेस करता है। ट्रैक पर पड़ने वाला प्रकाश एक प्रकाश विद्युत मेल पर जाकर

पड़ता है। यह आवक प्रकाश की माना के अनुसार अपने भीतर से गुजरती हुई एक विद्युत करंट का अर्धमिश्रण (Modulation) करता है। यह अर्धमिश्रण करंट प्रवर्धित होकर मिनेमा क लाउड स्पीकर में पहुँचकर पुनः ध्वनि में परिवर्तित हो जाता है।

1950-59 के मध्य चुम्बकीय टेप रिकार्डर के विकास के कारण फिल्म पर सामान्य ध्वनि ट्रेको में परिवर्तित करना काफी सरल हो गया।

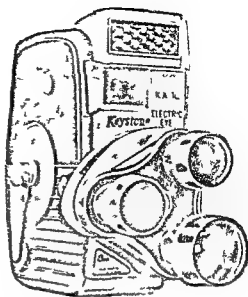
सन् 1855 में एक अग्रज भौतिकविद चार्ल्स व्हीटस्टन ने स्टिरियोस्कोप यानी त्रिविमीतीय दर्शी फोटोग्राफी का आविष्कार किया। इसमें दो लेंसों से दो भिन्न स्तरो पर चित्र लिए जाते थे, जो एक साथ एक ही पदों पर प्रक्षेपित किए जाते थे। इस फिल्म को देखने के लिए भिन्न ध्रुवीकृत वाले लेंसों का प्रयोग दर्शकों को करना पड़ता था, ताकि वे दोनों चित्रों को एक ही अंश पर देख सकें। परन्तु यह प्रणाली असफल रही।

35 मिमी चौड़ी फिल्म के बाद 70 मिमी वाली फिल्म का प्रयोग शुरू हुआ जिसमें दृश्य को विहंगम रूप में देखना सम्भव हुआ। परन्तु सिनेमा के पर्दे को 70 मिमी से ज्यादा चौड़ा करना उचित नहीं समझा गया। इसके लिए ब्रक पर्दे का प्रयोग करना उचित समझा गया।



एक आधुनिक सिनेमा प्रोजेक्टर

इसमें अपक्षाकृत अधिक चौड़ाई पर तथा कम ऊँचाई पर चित्राकन (Shooting) किया जाता है। फिल्म की चौड़ाई 35 मि मी ही रहती है। इसमें ऐसे प्रोजेक्टर में फिल्म दिखायी जाती है, जहाँ लम्बाई के क्रम में चलकर पार्श्विक गति में चलती है। इसके लिए प्रोजेक्टर में गनार्माफिक लेंस लगा दिया जाता है जो फिल्म का फॉन्टर 70 मि मी दान पट्टे पर प्रक्षेपित करता है और चित्र बिन्फ्ल 70 मि मी दानी फिल्म की तरह बिहगम दिखायी पड़ता है।



एक विकसित मनी केमरा

एक अन्य पद्धति 'सिनोगमा' का आविष्कार 1937 से 1952 के मध्य एक अमरीकी व्यक्ति फ्रेड वालर ने किया। इस पद्धति में तीन समकालित कैमरा और प्रोजेक्टरों का इस्तेमाल किया। इसका स्क्रीन विशाल आयतना का एक अर्ध चंद्राकार वाला हाता है जो दर्शकों को तीन ओर में लगभग घर सा लता है। दर्शकों का दृश्य वास्तविक रूप में दिखायी पड़ता है।

भारत में सबसे पहले बनने वाली फिल्म राजा हरिश्चन्द्र थी, जो 1913 में दादामाहव फाल्के ने बनाई थी। 'आलम आग' भारत की पहली बालती फिल्म थी।

होलोग्राफी का आविष्कार

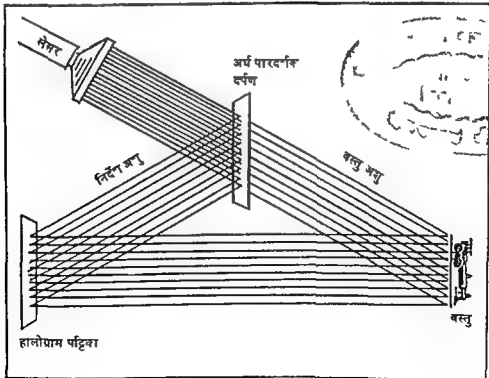
लेजर का उपयोग करने वाली नयी फाटा पड़ती होलाग्राफी है।

होलाग्राफी जमी चमत्कारी फाटाग्राफी का विकास लेजर के आविष्कार के बाद ही संभव हो पाया। सन 1954 में मन्त्र पहन अमरीका के चार्ल्स टाउनमैन ने परमाणुओं के उत्ताजन कर एक सी माइक्रो तरंग उत्पन्न करने और उन्हें तब प्रकाश में रूपांतरित पायी। यह 'मन्त्र' का आविष्कार था। उससे बाद सन 1960 में टाउनमैन और उनके साथी शिवाचला ने परमाणुओं के दूरी विधि में उत्ताजन करने और प्रकाश तरंगों की तन्त्रित्वता बढ़ाकर उन्हें समान कला में लाने का प्रयास कर 'लेजर' का जन्म दिया।

लेजर किरणों पर उसके बाद अनेक प्रयोग किए गए और उन्हें विभिन्न विधियों में उत्पन्न किया गया। इनका फोटोग्राफी में इस्तेमाल सबसे पहले डॉक्टर डेनिस गेवर ने किया था। सन 1963 में डेनिस गेवर ने

लेजर की सहायता से होलाग्राफी प्रणाली का विकास किया।

होलाग्राफी में त्रिविमीतीय (Three dimensional) होलाग्राम निमित्त करने के लिए एक बिना एक्सपोज की हुई फिल्म को वस्तु के सामने रख दिया जाता है। उसके बाद लेजर को इस प्रकार व्यवस्थित किया जाता है कि उसके अंश का एक भाग फिल्म के ऊपर पड़ता है, जिसे होलाग्राम पट्टिका कहते हैं। शेष भाग एक अर्ध दर्पण से वस्तु तक भेजा जाता है। इस प्रकार विक्षेपित लेजर अंश तथा वस्तु द्वारा परावर्तित लेजर प्रकाश, ये दोनों ही होलाग्राम पट्टिका पर अपना प्रतिरूप बनाते हैं। इस प्रकार जो चित्र बनता है, वह बिल्कुल वास्तविक लगता है। यह चित्र त्रिविमीतीय अर्थात्, वस्तु के सामने के भाग के अलावा दाएँ-बाएँ भागों का भी आभास कराता है जैसा कि ऊपर बताया जा चुका है कि दर्पण से परावर्तित होकर लौटी हुई किरणें तथा वस्तु से

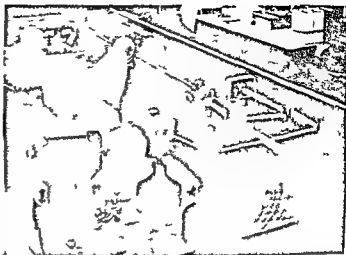


होलाग्राफी पद्धति द्वारा चित्र प्रेषण प्रणाली का एक सरल चित्र

टकराकर लौटी हुई किरणों सब एक ही तरंग और लम्बाई की होती हैं। परन्तु वस्तु से लौटी हुई किरणों उसके विभिन्न अंगों से टकराकर भिन्न-भिन्न अंतर में चलती हैं और भिन्न-भिन्न कम्पन अवस्था में फोटोग्राफिक प्लेट पर पहुँचती हैं। इस तरह प्लेट के जिस स्थान पर वे एक ही कम्पन अवस्था में पहुँचती हैं, उस स्थान को अपेक्षाकृत अधिक काला कर देती हैं। और जिन स्थानों पर यह भिन्न-भिन्न कम्पन अवस्था में पहुँचती हैं, वहाँ गहरा किरण दमरी का नष्ट कर देती हैं। फलस्वरूप प्लेट का वह हिस्सा कोरा रह जाता है। मध्य के स्थानों पर प्लेट कम-अधिक रूप में प्रभावित स्थानों के मिलन से प्लेट पर काली-भूरी रेखाओं का एक जाल-सा निर्मित हो जाता है जो वास्तविक वस्तु का हू-ब-हू प्रतिरूप होता है। होलोग्राफी का यही सिद्धान्त है। अब इस प्रकार बन हुए चित्र को देखन के लिए इस प्लेट को उसी तरंग की लेसर किरणों से प्रकाशित किया जाता है।

अब तो ऐसे होलोग्राम भी बना लिए गए हैं, जो साधारण सफेद रोशनी के माध्यम से भी दिखाए जा सकते हैं। साथ ही अब रंगीन होलोग्राम भी बनाए जा सकते हैं।

होलोग्राफी के लिए लिपमैन नामक वैज्ञानिक द्वारा आविष्कृत एक विशेष प्रकार की फोटोग्राफिक प्लेट ने बड़ी महत्वपूर्ण भूमिका निभायी। अपने इस आविष्कार पर उन्हें मई 1908 में नोबेल पुरस्कार प्राप्त हुआ था। लिपमैन ने अपनी यह विशेष प्लेट काच के ऊपर चादी व लवणा की एक काफी मोटी तह जमाकर तैयार की थी। फोटोग्राफी में साधारणतः प्लेट या फिल्म पर इसकी बहत पतली तह जमायी जाती है। लिपमैन की फोटोग्राफिक प्लेट को कैमरे में लगाकर चित्र खींचने में विभिन्न गहराइयों में भिन्न-भिन्न तरंगों का प्रभाव पड़ता है और वहाँ प्लेट पर काला-भूरा रंग उभर आता है। इस प्रकार की प्लेट की प्रकाश में देखने पर प्लेट पर विभिन्न गहराइयों में परावर्तित प्रकाश किरणों एक दमर से टकराकर या रुककर चित्र का वास्तविक रूप प्रदर्शित करती हैं।



होलोग्राफी पद्धति में चित्र प्राप्य करने की जटिल प्रक्रिया का दृश्य

होलोग्राम के लिए इस प्लेट का इस्तमाल करने के लिए दर्पण से टकराकर लौटी लेसर किरण पीछे से डालनी पड़ती है, जबकि वस्तु से टकराकर लौटने वाली लेसर किरणों आगे से पहुँचती हैं। इस प्रकार बने होलोग्राम को सामान्य सफेद रोशनी की सहायता से देखा जा सकता है।

रंगीन होलोग्राम के लिए तीन प्रमुख रंगों की लेसर किरणें निर्मित कर उस प्लेट पर तीन ही रंगों में होलोग्राम एक साथ निर्मित करने पड़ते हैं। इस तरह लिपमैन की फोटोग्राफिक प्लेट पर तीन रंगों की लेसर किरणों द्वारा खींचे गए होलोग्राम चित्र सामान्य प्रकाश डालने पर ही वास्तविक रंगों में उभर आते हैं। अतः लिपमैन की फोटोग्राफिक प्लेट ने लेसर से बनने वाले होलोग्राम की जटिलता को काफी सरल रूप दे दिया। होलोग्राफी की उपयोगिता को देखते हुए भविष्य में इसकी अनंत संभावनाएँ हैं। इसका इस्तमाल फोटोग्राफी, सिनेमा, टेलीविजन, साइबरनेटिक्स तथा औद्योगिक उपयोगों में बड़ी तेजी से हो रहा है। त्रिविधतीय एक्स किरणों का चिकित्सा विज्ञान में तथा जासूस-जगत में भी महत्वपूर्ण उपयोग हो सकता है।

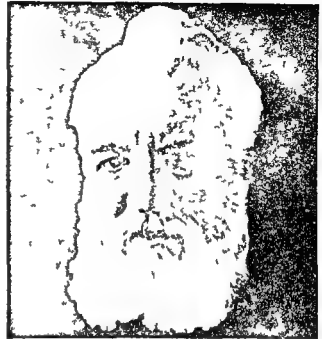
टेलीफोन का आविष्कार

टेलीफोन का आविष्कार स्कॉटलैंड के अलेक्जण्डर ग्राहम बेल ने सन् 1876 में किया था। अलेक्जण्डर 1870 में अपना देश छोड़कर अमेरिका के बोस्टन नगर में बस गए थे।

ग्राहम बेल एक ऐसा उपकरण बनाने में लग गए थे जिसके सहारे एक साथ छह संदेश प्रेषित किए जा सकें। इस काम में उन्होंने अपने एक अन्य वैज्ञानिक साथी टॉमस वाटसन को भी लगा रखा था। दोनों ने इस उपकरण के निर्माण के प्रयास किए, लेकिन सफल न हो सके। इसी दौरान बेल के दिमाग में यह विचार कौंध गया कि क्या कोई ऐसा यंत्र नहीं बनाया जा सकता, जिसके सहारे आवाज को विद्युत के रूप में तारों के जरिए एक जगह से दूसरी जगह भेजा जा सके। बम ब्रे इसी प्रयास में जुट गए।

सन् 1875 के जून के महीने में जब बेल और वाटसन ट्रांसमीटर और रिसीवर उपकरणों की परीक्षा कर रहे थे, तो अचानक वाटसन के हाथ से एक डायफ्राम छिटककर चुम्बक से जा चिपका। वाटसन ने जब उसे हटाने की कोशिश की तो बेल ने देखा कि उसके पास रखे रिसीवर उपकरण में धीमी-सी आवाज आ रही है और उसके साथ कम्पन भी हो रहा है।

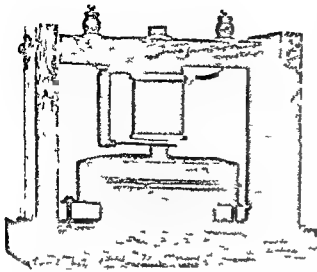
बेल को इसी घटना से विश्वास हो गया कि वह अपने लक्ष्य के काफी निकट है। आवाज के प्रेषण के लिए ट्रांसमीटर के चुम्बक से डायफ्राम बिल्कुल चिपका हुआ न रहकर थोड़ी-सी दूर रहे तो आवाज ठीक-ठीक सुनाई दे सकती है। बेल ने अपने साथी वाटसन की मदद से पहला व्यावहारिक टेलीफोन 10 मार्च 1876 को तैयार किया। इसमें एक अच्छे किस्म का डायफ्राम लगा हुआ था, जिसकी विशेषता यह थी कि यह सभी प्रकार की ध्वनियों को ट्रांसमीटर में विद्युत सवेंगो (Electrical impulses) में तथा रिसीवर में उन्हीं विद्युत सवेंगो को ध्वनि में बदल सकता था। इस पहले मॉडल में बैटरी की व्यवस्था नहीं थी। यह ट्रांसमीटर में हिलते रहने वाले



अलेक्जण्डर ग्राहम बेल

डायफ्राम से उत्पन्न होने वाली प्रेरण (Induction) करंट के आधार पर ही कार्य करता था।

टेलीफोन में मुंह के सामने वाला भाग (माउथपीस) ट्रांसमीटर का काम करता है और कान वाला भाग रिसीवर का। दोनों का संबंध तारों से होता है, जब हम बोलते हैं, तो माउथपीस में लगा एक डायफ्राम कम्पन करने लगता है, जिससे हमारी आवाज विद्युत तरंगों में बदल जाती है। यह विद्युत धारा टेलीफोन के तारों से होती हुई दूसरे स्थान पर लगे टेलीफोन के रिसीवर तक पहुंच जाती है। इससे उस टेलीफोन के रिसीवर में लगा डायफ्राम कम्पन करने लगता है और विद्युत तरंगों को मूल ध्वनि में बदल देता है। यह ध्वनि सुनने वाले व्यक्ति के कान के पर्दे से टकराती है और इस प्रकार दूर बैठ व्यक्ति हमारी आवाज सुन लेता है। ठीक यही क्रिया दूसरे व्यक्ति के माउथपीस और हमारे रिसीवर के बीच होती है। इस प्रकार दो व्यक्ति टेलीफोन पर एक-दूसरे से बात कर लेते हैं।



आरंभक टेलीफोन

टेलीफोन द्वारा बात करने के दो तरीके होते हैं—पहला टेलीफोन एक्सचेंज के माध्यम से और दूसरा ऑटोमेटिक पद्धति से।

टेलीफोन एक्सचेंज एक प्रकार का विनिमय केंद्र है, जहां टेलीफोन करने वाले विभिन्न व्यक्तियों के नम्बरों का लेखाजोखा रहता है। जब कोई व्यक्ति टेलीफोन का रिसीवर उठाता है, तो एक्सचेंज में बड़े बोर्ड पर उसके नम्बर के ऊपर वाला बल्ब जल उठता है। टेलीफोन ऑपरेटर तुरंत उससे सम्पर्क स्थापित कर, जहां स उससे बात करनी होती है, वहां का टेलीफोन नम्बर मालूम करता है। उसके बाद वह उस व्यक्ति के टेलीफोन उपकरण के तारों का बात करने वाला दूसरे टेलीफोन के तारों से जोड़ देता है। इस प्रकार उन दोनों व्यक्तियों के टेलीफोनों का एक दूसरे में सम्पर्क हो जाता है और वे बातचीत कर लते हैं।

दूसरी पद्धति में स्वचालित (ऑटोमेटिक) व्यवस्था होती है। बड़े शहरों में अधिकतर इसी पद्धति का उपयोग होता है।

इस तरह की व्यवस्था में टेलीफोन के अगल भाग पर एक गोल डायल लगा रहता है जिस पर एक से 9 और शून्य तक के नम्बर अंकित होते हैं। ईच्छित नम्बर के लिए डायल को घुमाया जाता है। डायल के ऊपर अंकित विभिन्न अक्षरों के ऊपर स्थित छिद्र में अगुली डालकर जब घुमाया जाता है तो उसी के अनुसार स्वीचों का एक्सचेंज की स्वचालित पद्धति के उपकरण

में भी हरकत होती है और एक-एक अक्षर के कनेक्शन जुड़ते चले जाते हैं। टेलीफोन का ईच्छित नम्बर घुमाने के तुरंत बाद उस टेलीफोन का कनेक्शन दूसरे टेलीफोन से हो जाता है और दूसरी ओर घंटी बजने लगती है। इस तरह स्वचालित प्रणाली में एक टेलीफोन का संचर्ष दूसरे से अपने आप हो जाता है और बात खत्म होने पर सम्पर्क अपने आप टूट जाता है।

स्वचालित टेलीफोन प्रणाली का आविष्कार अमेरिका के एक तुनकमिजाज व्यक्ति आलमन वी स्ट्रोजर ने किया, जो टेलीफोन एक्सचेंज के आपरेटर से बर्हद परेशान था। सन् 1889 में उसने अपना पहला स्वचालित टेलीफोन प्रणाली का योड का मॉडल तैयार किया और उसका सफल प्रदर्शन दिया, लेकिन इस प्रणाली को अपनाने में काफी समय लगा, क्योंकि स्वचालित केंद्र की स्थापना में काफी पैसा खर्च होता था और टेलीफोन कंपनियां पहले ही टेलीफोन एक्सचेंज के कदम की स्थापना में काफी धन लगा चुकी थीं। इंडियाना के ला पाट नगर में सन् 1892 में पहला स्वचालित टेलीफोन स्विच-बोर्ड लगाया गया। सन् 1909 में यूरोप का पहला टेलीफोन स्वचालित केंद्र म्यूनिख में लगाया गया।

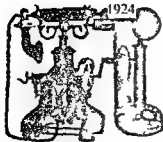
अब तो सारा में रेडियो टेलीफोन भी विकसित हो गए हैं, जिनसे हजारों मील की दूरी पर बड़े व्यक्ति में सीधा सम्पर्क हो जाता है। इस प्रणाली में भी मूल रूप से वही साधारण टेलीफोन प्रणाली कार्य करती है, परन्तु इसके साथ अन्य व्यवस्थाओं को भी सम्मिलित किया गया है।

एस यंत्र में थर्मियोनिक वाल्व (Thermionic Valve) की व्यवस्था होती है जैसी रेडियो सेट में होती है। ये वाल्व रेडियो तरंगों को पकड़ते हैं और मदद का विद्युत तरंगों के रूप में दूर स्थान तक ले जाते हैं। इन तरंगों का एन्टीना द्वारा प्राप्त किया जाता है। इस तरह टेलीफोन रेडियो-यंत्र की कार्य प्रणाली का आधार पर कार्य करता है। समुद्री जहाजों में इसी तरह के टेलीफोन काम में लाए जाते हैं। इनमें विश्व के किसी भी स्थान पर रह रहे व्यक्ति में बातचीत की जा सकती है।

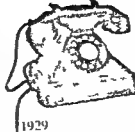
कुछ अन्य प्रणालियां भी टेलीफोन वार्ता के लिए अपनायी जाती हैं। अमेरिका के कुछ क्षेत्रों में पैनल प्रणाली अपनायी जाती है। इसमें स्विच एक मोटर से



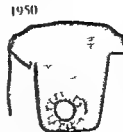
1877



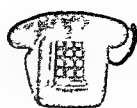
1924



1929



1950



1977

टेलीफोन का इतिहास

चलने वाली यंत्रित म जड़े होत ह। एक अन्य क्रमवार प्रणाली ह, जा ग्लि पद्धति पर कार्य करती ह। इसका विकास बेल कंपनी ने किया था। इसम माटर म चलन वाल शफ्ट तथा विद्युत-चुम्बकीय क्लच लग रहते ह। यह सबसे आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली ह, जा सेकण्ड के दा हजारव अंश म ही इच्छित जगह सम्पर्क स्थापित कराने में सक्षम ह। इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली में टेलीफोन वाता में अनेक संविधाएं प्राप्त की जा सकती ह। जस यदि किसी व्यक्ति को किसी विशेष टेलीफोन में अधिकतर वास्ता पड़ता ह, ता बजाए 6 या 7 अंकों का घुमाने के केवल दो अंक घुमाकर सम्पर्क स्थापित किया जा सकता है। इस माध्यम म वातचीत म किसी तीसरे या चौथे टेलीफोन वाले को भी शामिल किया जा सकता ह। लम्बी दूरी के लिए कोऑर्डिनेशन (समाक्ष) केवल प्रणाली का सबसे अच्छा और प्रभावी पाया गया ह।

इसका कारण यह है कि यह एक साथ सफ़ा काल बहन करने की क्षमता रखता ह। इस पद्धति म एक ताब की नली लगी जाती है, जा बाहरी संचालक (Conductor) का कार्य करती ह। इसम से एक ताब का तार गुजारा जाता ह। यह भीतरी संचालक का कार्य करता ह। रीडिंग-टेलीफोन प्रणाली की तरह इसम भी ट्रांसमीटरों की व्यवस्था होती ह। केवल के आखिरी सिरे पर उत्तन ही रिसीवर की व्यवस्था भी होती ह। ट्रांसमीटर और रिसीवर का एक संयोजन आवृत्ति (Frequency) पर कार्य करता ह। स्वर पद्धति में लम्बी दूरी के लिए जापरेटर का प्रयोग एक शहर से दूसरे शहर में सम्पर्क स्थापित किया जा सकता ह।

अन्य नयी प्रणालियों में माइक्रोवेव पद्धति और संचार-उपग्रह का माध्यम से टेलीफोन वार्ता की जा सकती ह। संचार-उपग्रह का माध्यम भी एक साथ हजारों वाताओं का संभव कराने में सक्षम ह।

डायल पद्धति भी अब धीरे-धीरे पुरानी पड़ती जा रही ह। इसकी जगह इलेक्ट्रॉनिक स्पर्श-बटनों से युक्त एक पैनल काम में लाया जाता ह। इच्छित नम्बर का बटन दबाते ही वह जल उठता है, जिसका अर्थ है उसका सम्पर्क ठीक जगह पर हो गया है। इस पद्धति में नम्बर घमाने का झंझट नहीं होता और सम्पर्क भी शीघ्र हो जाता है। यदि दमरी और का टेलीफोन व्यस्त है, तो बार-बार नम्बर मिलाते की आवश्यकता नहीं होती, बल्कि एक बटन दवाने में अपने आप नम्बर रिपीट होता रहता ह।

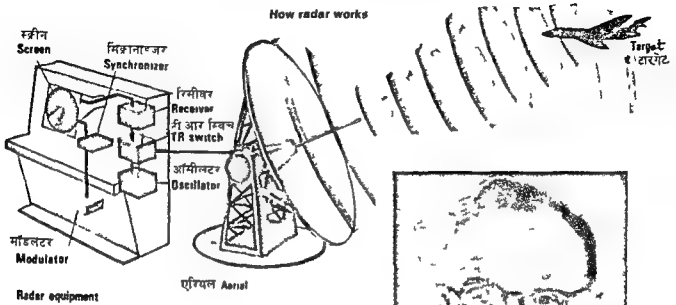
टेलीफोन वाता में अब एक और क्रांतिकारी दौर आ चका ह वह ह दूर-दर्शन फोन (Video-Phone)। इसका द्वारा वातचीत करने वाले व्यक्ति एक-दूसरे छवि भी देख सकते ह।



आधुनिक इलेक्ट्रॉनिक टेलीफोन

राडार का आविष्कार

How radar works



राडार में दृश्य विमान की दूरी और दिशा जानने की प्रक्रिया

'राडार' का आविष्कार स्कॉटलैंड के एक प्रतिभाशाली युवक रॉबर्ट वाट्सन वाट ने किया था। यह युवक मोसम विज्ञान विभाग का एक अधिकारी था।

उम समय वायुयाना का तेजी से विकास हो रहा था, लेकिन विमान दुर्घटनाएँ भी बहुत बढ़ गयी थी। अक्सर वायुयान तड़ित झझाआ की लपेट में आकर दुर्घटनाग्रस्त हो जाते थे। वाट्सन-वाट किसी एने यन के विकास की बात सोच रहे थे, जिसके द्वारा इन दुर्घटनाओं को रोका जा सके। यह तो वह जानता ही था कि तड़ित झझाएँ विद्युत गजन के साथ होती हैं। अतः गजन की आवाज को काफी दूर पहले बतार रिसेवर द्वारा सुना जा सकता है और इस तरह दिशा बदलकर वायुयान का बचाया जा सकता है।

1934 में जब वह टंडिस्टन स्थित एक प्रयोगशाला में वरिष्ठ वैज्ञानिक अधिकारी थे, तो सरकारी विभाग ने उनमें जर्मनिया द्वारा प्रयुक्त, 'मृत्यु-किरणा' से संबंधित जानकारी प्राप्त करने का निर्देश दिया। उन दिनों 'मृत्यु किरणा' की खबर समाचार पत्रों में आएँ चली रहती थी।



राडार के आविष्कारक मार रॉबर्ट वाट्सन

वाट्सन ने इस खबर का खण्डन किया, लेकिन उनके खुद के दिमाग में विद्युत-विश्लेषण पर कार्य करने का एक विचार अवश्य कौंध गया, क्योंकि 'मृत्यु-किरणा' के संवध में ऐसी खबर होती थी कि वह दूर से ही लागू की जा सकती है। विस्फोटकों का नष्ट कर सकती है। टैंक वायुयानों को गक सकती है। यम इसी में उसके दिमाग में एक ऐसी प्रणाली का विचार आया जिसमें विमानों और जहाजों का बदल, धुंध और अधरे में से बिना किसी बाधा के उड़ाया जा सके।

Some uses of radar



उन्होंने अपनी योजना के लिए सरकार से धन की मांग की। उन्होंने अपना यंत्र बनाया और इसका परीक्षण डिवेन्टी नामक शक्तिशाली लघु-तरंग रेडियो टासमीटर केन्द्र में दस मील दूर एक मदान में किया। परीक्षण में उनका यंत्र खराब उतरा। उन्होंने निश्चय कर दिखाया कि उड़ते हुए वायुयान की एक वायरलेस प्रतिध्वनि (Echo) को जमीन पर म रेडियो-तरंगों के माध्यम से पुनः प्राप्त किया जा सकता है और इसकी दूरी रफ्तार और दिशा का पता लगाया जा सकता है।

बाटमन के अनुसार वायुयान को डेने वायुमंडल में एक तरह से क्षैतिज तार की तरह काम करता है। जब उन पर एक शक्तिशाली ब्रेतार अशु प्रेषित किया जाता है, तो डेन तरंगों को परावर्तित कर देता है जहाँ कोई दृश्य प्रकाश किरणों का परावर्तित कर देता है।

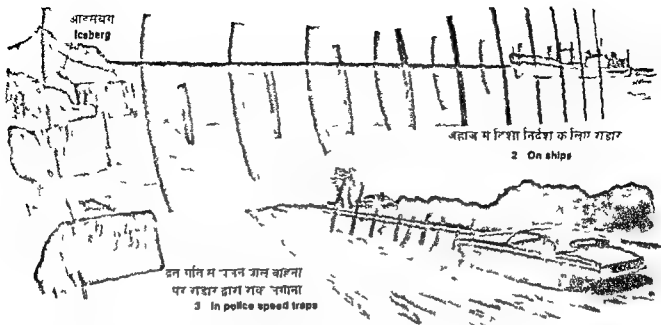
वेम इस सिद्धांत में काइ नयी बात नहीं थी। मन् 1887 में हर्नरिस हल्ज नामक जर्मन वैज्ञानिक ने यह निश्चय कर लिया था कि विद्युत चुम्बकीय तरंग प्रकाश किरणों की ही तरह परावर्तित हो जाती हैं। एक अन्य जर्मन वैज्ञानिक ने मन् 1904 में रेडियो प्रतिध्वनि यंत्र का पेटेंट प्राप्त किया था। इस वैज्ञानिक का नाम था-हर्न्समयर।

लेकिन वायुयान की सुरक्षा में सर्वोत्तम एक प्रणाली का विकास करने का काम बाटमन ने ही किया और राडार-यंत्र बनाया।

राडार यंत्र को शक्तिशाली बनाने के लिए शक्तिशाली प्रतिध्वनि प्राप्त करना बहुत आवश्यक था और इसके लिए अति लघु-स्पंदों (Pulses) (एक सेकण्ड का 10 लाख भाग) को उत्पन्न करने के लिए एक उच्च शक्ति के समर्थ प्रेषी (Transmitter) और ऐसे ही रिसेवर की आवश्यकता थी। धीरे-धीरे राडार-यंत्र के लिए ऐसे टासमीटर और रिसेवर का विकास कर लिया गया।

द्वितीय विश्वयुद्ध में राडार-यंत्र की प्रमुख भूमिका रही। वाटमन को राडार-यंत्र जैसे बहु-उपयोगी यंत्र के आविष्कार के लिए 1942 में 'नाइट' की उपाधि में विभूषित किया गया। इसमें पहले इस यंत्र की जानकारी जनता को नहीं थी। निम्नलिखित बमबर्क जहाजों में लड़ने का बचाने में राडार-यंत्र का प्रमुख योगदान था।

'राडार' शब्द 'रेडियो डिटेक्शन एंड रेंजिंग' का संक्षिप्त रूप है। राडार में रेडियो तरंग प्रेषित करना है और तरंगों के वापस लौटने में लगा समय माप लेता है। राडार में म लगा टासमीटर लगभग रेडियो स्टेशन की तरह कार्य करता है। इसका रिसेवर टेलीविजन सेट की तरह कार्य करता है और दूरी में आती वस्तु में टकराकर लौटी हुई रेडियो-तरंगों को एक चित्र के रूप में परिवर्तित कर देता है। ट्रांसमीटर निश्चित समय के अंतराल में पाइ प्रिबेनी रेडियो-तरंगों के छोटे-छोटे स्पंद आवाज में छोड़ता रहता है। ट्रांसमीटर एक



समय के साथ-साथ का पता लगाकर जहाज की भयंकर दृष्टिनाओं में बचाया जा सकता है।

सेकंड के दस लाख हिस्सों के समय तक तरंग प्रेषित करके थोड़ा रुकता है और फिर भेजना शुरू करता है। सेट चाल रहने के दौरान यही क्रम चलता रहता है। विभिन्न कार्यों के लिए अलग-अलग प्रकार और शक्ति के राडार-यंत्रों का उपयोग किया जाता है परन्तु लगभग सभी सेटों में निम्नलिखित भाग अवश्य होते हैं-प्रेषी (Transmitter) जो छोट-छोटे स्पंदों (Pulses) को उत्पन्न करता है, 2 एरियल- यह इकट्ठा हुए स्पंदों को तरंग के रूप में आगे प्रेषित करता है तथा परावर्तित स्पंदों को ग्रहण करने का कार्य करता है, 3 सवेदनशील ग्राही (Receiver) यह कमजोर स्पंदों की

प्रतिध्वनि को ग्रहण कर उन्हें प्रवर्धित (Amplified) करता है, 4 सूचक-यह प्रतिध्वनि को स्क्रीन पर निर्देशित कर उसकी दूरी, दिशा आदि की सूचना देता है, 5 काल निर्धारक- यह अन्य भागों की गतिविधियों का नियोजन करता है।

राडार का उपयोग कई कार्यों के लिए होता है, जैसे शत्रु विमान का पता करने के लिए, आकाश का निरीक्षण करने के लिए, जहाजों का पता लगाने के लिए, भू-सर्वेक्षण के लिए, शत्रु-ठिकानों पर अचूक निशाना लगाने के लिए, संदेश प्रसारण आदि अनेक कार्य राडार द्वारा किए जाते हैं।

कम्प्यूटर का आविष्कार

कम्प्यूटर के आविष्कार का श्रेय किसी एक व्यक्ति को नहीं दिया जा सकता। कम्प्यूटर अनेक प्रकार के हैं और इनके विकास का क्रम संकड़ों वर्षों से चल रहा है। आज कम्प्यूटर केवल गणना के यंत्र ही नहीं रह गए हैं, बल्कि इनसे बहुत से ऐसे कार्य लिए जा रहे हैं, जो मनुष्य के बस की बात नहीं, परन्तु इतना अवश्य है कि कम्प्यूटर उपकरण का मूल रूप गणना करने वाली मशीन ही है।

मनुष्य ने लगभग 25000 वर्ष पहले सख्याओं का आविष्कार किया था और लगभग 5000 वर्ष पहले उसने लिखना पढ़ना सीखा था। गिनने के लिए संभवतः मनुष्य ने सबसे पहले अगुलिया या कंकड़ों का सहारा लिया था। उसके बाद किसी बुद्धिमान मनुष्य ने गिनती करने के लिए सीपिया की लड़ी या माला बनायी, जो गिनती के काम के साथ-साथ बाद में आभूषण के रूप में भी प्रयुक्त की जाने लगी। जापान में इस तरह का एक गणना-यंत्र संकड़ों वर्षों से उपयोग में लाया जाता रहा है, जिसे 'सॉरोबॉन' कहते हैं।

अनेक वैज्ञानिकों ने समय-समय पर गणना करने के लिए भाति-भाति के यंत्र बनाए।

सन् 1642 में फ्रांस के वैज्ञानिक ब्लेज पास्कल ने एक ऐसा गणना-यंत्र बनाया, जो जोड़ने और घटाने के काम आता था। जर्मनी के एक वैज्ञानिक विलियम लाइबनिट्ज ने सन् 1680 में एक दूसरा गणना-यंत्र बनाया जो जोड़, बाकी, गुणा भाग और वर्गमूल तक हल कर सकता था। 1801 में फ्रांस के एक वैज्ञानिक जोसेफ एम. जाकवाड ने एक मशीनी करघा बनाया, जो कपड़े बुनने के लिए बहुत ही उपयोगी सिद्ध हुआ। अंग्रेज गणितज्ञ चार्ल्स बेबेज ने 1812 में एक विश्लेषण यंत्र बनाना आरम्भ किया परन्तु अपन यंत्र में लगान के लिए जिन सूक्ष्म कल-पुर्जों की उन्हें जरूरत थी, वे बना न सकें क्योंकि इतने सूक्ष्म पुर्जे बनाने का तब कोई साधन नहीं था।

सन् 1889 में अमेरिका के एक गणितज्ञ वैज्ञानिक डा. हर्मान होलरिथ ने गणना के लिए कार्डों में छेद करने की



पास्कल 1642 में फ्रांस के वैज्ञानिक ने सत्रहवीं शताब्दी में एक गणना यंत्र बनाया



चार्ल्स बेबेज ने 1812 में एक विश्लेषण यंत्र बनाया

एक नयी पद्धति का आविष्कार किया। उनका यह यंत्र विद्युत से चलता था। सही अर्थों में यह पहला विद्युत गणना-यंत्र था, जिसे कम्प्यूटर का आदि रूप माना जा सकता है। हॉलरिथ के इस यंत्र ने कम्प्यूटर-विज्ञान का श्रीगणेश किया। उन्होंने कम्प्यूटर-निर्माण संस्था की भी स्थापना की और इसकी नयी-नयी संभावनाओं पर शोध, परीक्षण किए। उनकी छिद्रित कार्ड पद्धति आज आई बी एम कार्ड के नाम से सारे विश्व में जानी और प्रयुक्त की जाती है।

भिन्न-भिन्न कार्यों के लिए भिन्न-भिन्न पद्धतियों के कम्प्यूटर बनने लगे, साथ ही उनकी जटिलता और भी जटिल होती गयी।

द्वितीय विश्व-युद्ध के दौरान ही ऐसे कम्प्यूटर बनने लगे थे, जिनकी सहायता से विमानों के डिजाइन तैयार होते थे। विमानों के दिशा-निर्देश में इनका उपयोग होने लगा था।

आज अमेरिका, रूस, जर्मनी, फ्रांस, हालैण्ड, स्वीडन, स्विट्जरलैंड, ब्रिटेन, जापान आदि ऐसे विकसित देश हैं, जहाँ कम्प्यूटर को मानव-संस्पर्श का दर्जा मिल चुका है। भारत में भी कम्प्यूटर विज्ञान की शुरुआत हो चुकी है और इस क्षेत्र में तेजी से विकास हो रहा है।

आज कम्प्यूटर विभिन्न क्षेत्रों में बिना किसी त्रुटि के वर्षों का काम महीनों, घंटों और सेकण्डों में कर देते हैं। कम्प्यूटर आजकल निम्न कार्यों में प्रयुक्त हो रहे हैं। डाक छटनी, रेल-मार्ग संचालन, मशीनों के पुर्जें आदि की रूप रेखा बनाना, मोसम की जानकारी, स्कूल-कालेजों में शिक्षा देना, कारखानों आदि की व्यवस्था, वैज्ञानिक गवेषणाओं में ऐसी गणितीय समस्याओं का हल ढूँढना जो मनुष्य के बस की बात नहीं, शत्रु के आक्रमण की पूर्व सूचना देना, शत्रु ठिकानों पर अचूक निशाना लगाना, अंतरिक्ष उड़ान की पूर्ण-व्यवस्था सभालना, विमान-परिवहन नियंत्रण, अधे व्यक्तियों को पुस्तक पढ़ने में सहायता देना अन्य कम्प्यूटरों का डिजाइन तैयार करना, वच्चों के मनोरंजन सल-वृद्ध का आयोजन करना, गणना करना आदि सैकड़ों ऐसे कार्य हैं, जिन्हें कम्प्यूटर तेजी और सफलता से कर रहे हैं।



आधुनिक कम्प्यूटर में शिक्षा

कम्प्यूटर प्रमुख रूप से दो प्रकार के हैं -

1 एनालॉग यानी अनुरूप कम्प्यूटर और 2 डिजिटल यानी अकीय कम्प्यूटर। इन दोनों प्रकार के कम्प्यूटरों से मिलकर एक तीसरे प्रकार का कम्प्यूटर बनता है, जिसे 'एनालॉग डिजिटल हाइब्रिड' कम्प्यूटर कहते हैं।

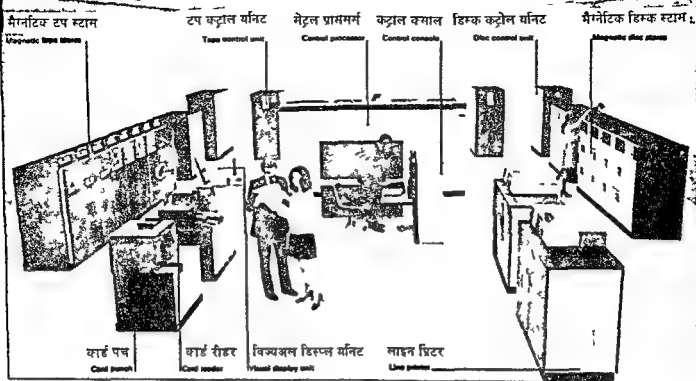
कम्प्यूटर के मुख्य रूप से पांच भाग होते हैं -

- 1 इनपुट (निवेशी) 4 मेमोरी (स्मृति)
- 2 कंट्रोल (नियंत्रक) 5 आउटपुट (निर्गम)
- 3 अर्थमेटिक या लॉजिक गणना

उपयुक्त पांचों भागों की बनावट बहुत ही जटिल होती है। इसके अलावा एक मुख्य भाग और होता है, जिसे भंडार (इनफॉर्मेशन सेक्शन) कहते हैं।

कम्प्यूटर की कार्य प्रणाली को समझने के लिए इसके ऊपर दिए हुए भागों की कार्य प्रणाली पर विचार करना होगा।

सबसे पहले जिन संख्याओं का परिकलन (Calculation) करना है और जिस क्रम में करना है, उसे सूचना-भंडार में भेज दिया जाता है। दूसरा सेक्शन मेमोरी का है। यदि सूचना के किसी अंश या भाग की तुरंत आवश्यकता न हो, तो इसे मेमोरी वाले सेक्शन में पहुँचा दिया जाता है। जरूरत पड़ने पर वहाँ से इसे चाहे जव पुन प्राप्त किया जा सकता है। सूचना-भंडार से समस्या गणित या गणना-भंडार में भेजी जाती है जहाँ क्षणों में हिसाब-किताब लग जाता



एक आधुनिक कम्प्यूटर कक्ष

है। उसके बाद आउटपुट मेक्शन में परिणाम आ जाता है। परिणाम कागज की टेप या चुम्बकीय टेप अथवा ऑसिलोस्कोप (जिसकी व्यवस्था कम्प्यूटर में ही होती है) पर आ जाता है।

कम्प्यूटर का गणित विद्युत-स्पंदों का सहारा लेता है, जिसकी वजह से इसके परिणाम तुरंत प्राप्त हो जाते हैं। आई बी एम कंपनी ने एक ऐसा कम्प्यूटर बनाया है, जो एक सेकण्ड में 10 लाख परिकलन (Calculation) करने की क्षमता रखता है। कम्प्यूटरों में तेजी की यह क्षमता एकदम नहीं आ गयी। यह पिछले 30-35 वर्षों के निरंतर प्रयास का परिणाम है।

टेलीग्राफ द्वारा सदेश प्रेषित करने के लिए मोर्स ने 'डैश' और 'डॉट' संकेतों से सभी अक्षरों को व्यक्त करने की प्रणाली विकसित कर एक नयी यांत्रिक भाषा का आविष्कार किया था। उसी प्रकार कम्प्यूटर प्रणाली में भी '0' और '1' से बनी यांत्रिक भाषा प्रयुक्त की जाती है। अंकों और अक्षरों के लिए '0' और '1' को निम्न

तरीके से लिखा जाता है -

अक्षरों में बदलने का संकेत

11111 = 00011 = A 10101 = Y

11100 = M 01010 = R 01110 = C

इसी प्रकार अंकों के लिए -

1 = 1 5 = 101 9 = 1001

2 = 10 6 = 110 10 = 1010

3 = 11 7 = 111 11 = 1011

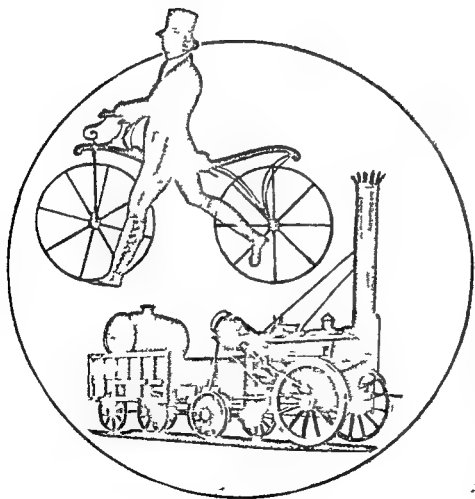
4 = 100 8 = 1000 12 = 1100, आदि

इन कूट-संकेतों के जरिए अनुरूप (Analogue) और अकीय (Digital) दोनों प्रकार की हर गणितीय और भाषा संबंधी समस्याओं के हल आसानी से निकाले जा सकते हैं। इनसे अनुवाद कार्य तक हो सकता है। मनुष्य के आदेश पर वह हर कठिन से कठिन गणनाएं आदि कर सकता है, पर उसमें स्वयं सोचने की शक्ति नहीं होती। मानव मस्तिष्क और कम्प्यूटर में केवल यही अंतर है।



3

परिवहन

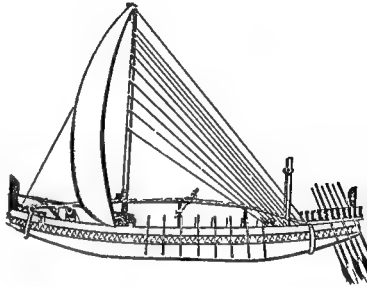


जलयान का आविष्कार

नाव

यह निश्चय है कि पहिए के आविष्कार से बहुत पहले जब मनुष्य ने खेती करना और पशुओं को पालना आरम्भ किया होगा, उससे भी बहुत पहले ही उसने नाव बनाना आरम्भ किया होगा।

पहिए की तरह नाव का आविष्कार भी सर्वप्रथम किसी आदिम पुरुष ने ही किया होगा। संभव है कोई आदिम मनुष्य पानी में अचानक गिर गया होगा। पानी की सतह से किनारे पर आने के लिए उसने हाथ-पैर मारे होंगे। इसके लिए उसने पानी में बहती किसी पेड़ की डाल का सहारा लिया होगा। तब उसने सबसे पहले अनुभव किया होगा कि लकड़ी के सहारे पानी की सतह पर एक स्थान से दूसरे स्थान तक जाया जा सकता है।

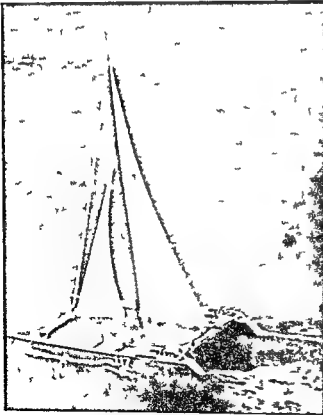


मिश्रवासियों की बनायी हुई पालदार प्राचीन नौका

पहली नाव के रूप में संभवतः लकड़ी के लट्टे का अथवा लकड़ी के सपाट पट्टे का उपयोग किया गया होगा। धीरे-धीरे लकड़ी के लट्टे को खोखलाकर उममें बैठने का स्थान बनाने की कल्पना उसके दिमाग में आयी होगी और इस प्रकार विश्व की पहली नौका का आविष्कार मनुष्य ने किया होगा। अफ्रीका तथा अमेरिका के दक्षिणी क्षेत्रों में आज भी डोंगी किस्म की प्राचीन नौकाएँ देखी जा सकती हैं।

ऐसा माना जाता है कि लगभग 40000 वर्ष ई.पू. नौका-निर्माण का कार्य आरम्भ हुआ। 7600 ई.पू. से नाव में मस्तूल और पालों तथा पतवारों का भी उपयोग होने लगा था।

आज से लगभग 4000-3500 ई.पू. रचित माने जाने वाले ग्रंथ 'रामायण' में कई जगह नाव का उल्लेख है, जो मस्तूल, पाल और पतवार से युक्त थी। अतः यह कहा जा सकता है कि 'रामायण' काल में सैकड़ों वर्ष पूर्व भारत में नाव का प्रचलन रहा होगा।



एक पाल वाली आधुनिक नौका

ऐसा माना जाता है कि खुले समुद्र में नौकायन का आरम्भ मिस्रवासियों ने किया। शुरुआत में नौकायन नील, दजला, फरात या अन्य नदियों तक ही सीमित रहा होगा। भारत, मिस्र, यूनान तथा रोम के प्राचीन ग्रन्थों में (आज से लगभग 5000 वर्ष पूर्व) समुद्री यात्राओं का वर्णन भी मिलता है। लकड़ी की बड़ी-बड़ी नावों और जहाजों में बैठकर लोगों ने दूसरे देशों की यात्राएं कर व्यापारिक, धार्मिक और राजनीतिक सम्बन्ध स्थापित किए।

समुद्र-यात्रा के दौरान होने वाले नित नये अनुभवों में मनुष्य नावा और जहाजों में आवश्यक सुधार करता रहा। इसके साथ ही लम्बी यात्राओं के लिए बड़े-बड़े और भारी जहाजों का निर्माण होने लगा। नावा को छोटी-मोटी यात्राओं और मछली मारने के लिए प्रयुक्त किया जाना लगा क्योंकि नावे समुद्र की विशाल लहरों के थपड़ों को सह न पाती थीं। फिर भी नदियों के लिए नावा का महत्त्व उतना ही था।

मनुष्य पहले फ्रांस के एक हानहार व्यक्ति डेनिस पेपिन ने भाप की शक्ति से एक बड़ी नाव को चलाने का प्रयास किया। वह इसमें सफल रहा, परन्तु मल्लाहों ने अपनी रोजी-रोटी छूट जाने के भय से भाप-चालित इस नाव का विरोध किया तब तक नाव और जहाज चप्पों में ही चलाए जाते थे। मल्लाहों ने डेनिस पेपिन का मारा-पीटा भी यहां तक कि उस वहां से चले जाना पड़ा। कुछ समय बाद ही उसका निधन हो गया।

इसके कुछ सालों बाद अमेरिका, फ्रांस, स्कॉटलैंड और इंग्लैंड आदि देशों के वैज्ञानिकों ने भाप से चलने वाली कुछ नावों का निर्माण किया। सबसे पहले हेनरी बल नामक वैज्ञानिक ने एक भाप-चालित नाव तैयार की जो यात्रियों के लिए थी। उसके द्वारा बनाया गया पहला स्टीमवोट 'क्वैमेट' ब्रिटिश द्वीपसमूहों के मध्य चलने वाला पहला स्टीमवोट था।

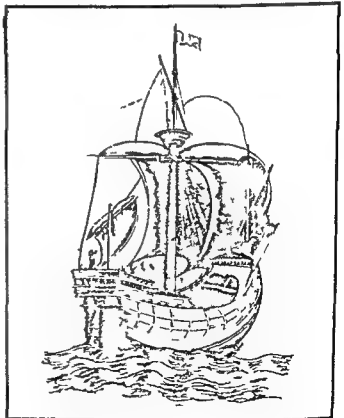
पोत

ईसा से लगभग 3500 वर्ष पूर्व से जब मनुष्य, पानों और चप्पों का इस्तेमाल शुरू हुआ तो नावों की जगह बड़े-बड़े जहाजों बनाने की ओर मनुष्य का ध्यान गया। परन्तु जहाजों का आकार तथा यात्रा की दूरी के हिसाब

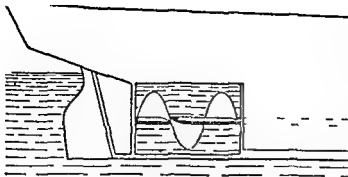
से उनकी क्षमता सीमित थी। जहाजों को चलाने के लिए गुलामों को लगाया जाता था। हीरोडोटस के लेखों से पता चलता है कि फिनीशियन लोगों ने बड़े जहाजों का निर्माण कर पूरे अफ्रीका महाद्वीप का चक्कर अनेक बार लगाया। फिनीशियनों ने 600 ई. पू. भारत के लिए भी समुद्री-यात्राएं कीं। फिनीशियनों द्वारा निर्मित जहाजों के ढांचे काफी मजबूत लकड़ी के बने होते थे और आपस में उनके भाग मजबूती से जुड़े होते थे। इन जहाजों में पालों को छाटा-बड़ा करने की अच्छी व्यवस्था रहती थी।

रोम और कार्थेज में आपस में शत्रुता के कारण युद्ध में उपयोग आने वाले जहाजों का निर्माण काय तेजी में हुआ। एक युद्धपात में लगभग 200-250 तक आदमी रहते थे। इसके अलावा रोमनों ने भारी मालवाही जहाजों का भी निर्माण किया।

मध्य युग में नौ-निर्माण कला की धीमी गति के बावजूद नौवें के वाइकिंग लोगों ने मजबूत किस्म के छोटे जहाजों



माना मारिया (1490) जहाज जिस पर कॉलम्बस ने यात्रा की थी



रमल की नौका मीबटा का डढ़ पंच का प्राणलर

का बड़ी सख्या म निमाण किया। ऐसे ही जहाजों पर वे दुनिया की खाज मे निकले थे और उन्होंने बड़ी लम्बी-लम्बी यात्राएं की।

मिस्रवासियों न भी बड़े पालदार जहाजों का निर्माण किया। वे जहाजों में देवदारु की लकड़ी का इस्तेमाल करते थे। इनके जहाजों में पाल स्थिर रहते थे। सनहवी और अठारहवी शताब्दियों में पालदार जहाजों का आकार और गति काफी बढ़ गयी थी।

भाप से चालित जहाज के प्रयास सैकड़ों वर्षों पहले आरम्भ हुए थे। सन् 1583 में वार्सीलोना में एक व्यक्ति ब्लास्को द गार न एक ऐसा ही जहाज बनाने का प्रयास किया था। पैमिलवेनिया के विलियम हेनरी नाक नामक अमेरिकी युवक ने जेम्सवाट का इंजन देखा था। उसके आधार पर उसने सन् 1770 में भाप से चलने वाले छोटे जहाज का मॉडल बनाया पर वह अपने प्रयास में सफल न हो सका।

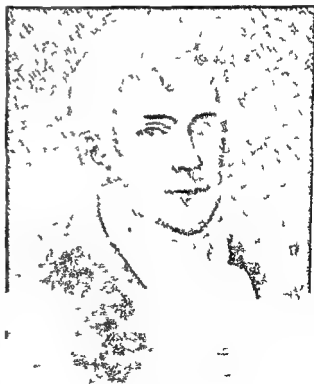
एक स्कॉटिश मैकेनिक विलियम साइमिंग्टन ने सबसे पहले एक छोटा जहाज को भाप-शक्ति से चलाया था। 1788 में विलियम साइमिंग्टन ने अपने दो साथियों पॉटिक मिलर और टेलर के साथ मिलकर एक बड़ी स्टीम-वाट का निर्माण आरम्भ किया। चौदह साल की कड़ी मेहनत के बाद 1802 में साइमिंग्टन अपना पहला सफल व्यापारिक जहाज प्रदर्शित कर सका, जिसका नाम था- 'चार्लोटी डुडाम'।

अमेरिका के जान फिच ने 1787 में स्टीम से चलने वाला पहला सफल छोटा जहाज निर्मित किया। एक अन्य अमेरिकी इंजीनियर रॉबर्ट फ्लूटन ने 'क्लेरमोट' नामक पैडल स्टीम-जहाज का निर्माण किया जो 5 मील प्रति

घंटे की गति से चल सकता था, लेकिन चैन और पैडल सिस्टम से चलने वाले इन जहाजों में कई समस्याएं थीं। गहरे समुद्र की विशाल लहरों के थपेड़ों के आगे पैडल और चैन सिस्टम गड़बड़ा जाता था।

जॉन एरिकसन नामक एक स्वीडिश-अमेरिकी इंजीनियर ने एक स्कू प्रोपेलर जहाज का निर्माण कर इस समस्या को सुलझाने की दिशा में पहला कदम उठाया। 1839 में उसने स्कू प्रोपेलर सिस्टम वाला एक जहाज निर्मित किया जो शांत और उत्तेजित समुद्र में एक समान कार्य कर सकता था। ब्रिटिश युवक इंजीनियर आइसेम्बार्ड ब्रुनेल ने 1845 में 'ग्रेट ब्रिटेन' नामक स्कू प्रोपेलर जहाज का निर्माण किया, जिससे अटलांटिक महासागर को पार किया गया।

अठारहवीं शताब्दी में लोगों का ध्यान लोहे के जहाजों के निर्माण की ओर गया, क्योंकि लकड़ी से बने हुए जहाज कम टिकाऊ और महंगे होते थे। लकड़ी की मोटी-भारी दीवारों की अपेक्षा लोहे की पतली दीवारों से बने जहाज अपेक्षाकृत ज्यादा मजबूत, टिकाऊ हो सकते थे।



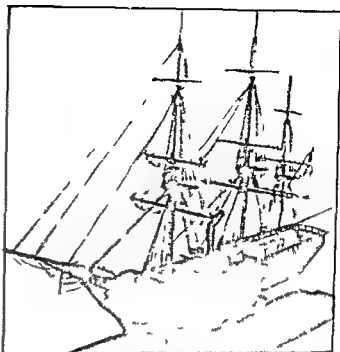
स्टीम इंजन में चलन वाला पहला जहाज

बुनेल न मात मा फुट लम्बे ओर सत्ताइस हजार पाच सौ टन भारी ग्रेट इस्टन नामक एक बड़े जहाज का निमाण किया। इसमें पांच चिमनियो वाले इंजनो के दा सट लगाए गए। आवश्यकता पडने पर छह मस्तूलों पर पाला का भी प्रबंध किया गया, परन्तु इस जहाज में यात्रा के दौरान विस्फोट हो गया। बुनेल को इसका बहन दु ख हुआ और वह कुछ दिनों बाद चल बसा।

लाह का स्थान शीघ्र ही इम्पान ने ले लिया जो लोहे से ज्यादा टिकाऊ और जग न लगने वाली धातु थी। सन् 1863 में इम्पान का पहला जहाज निमित्त हुआ और दस वर्ष के भीतर ही इम्पान न पूरी तरह लाह की जगह ले ली क्योंकि बेसमर नामक एक अग्रज न इम्पान-निमाण का एक बहत ही सस्ता तरीका ढूँढ निकाला था।

चार्ल्स पारमन्स नामक ब्रिटिश इंजीनियर न भाप टरबाइन इंजन का प्रयोग जहाज में किया। उसने विक्टोरियान नामक जहाज में टरबाइन इंजन का लगाकर जहाज की गति में काफी सुधार किया।

जमन आविष्कारक रुडाल्फ डीजल के डीजल इंजन को परिष्कृत और बल रूप देकर जहाज में उपयोग के लिए तैयार किया गया और 1911 में पहले मरीन डीजल जहाज का आविष्कार हुआ। यह इंजन एक इंटरनल कम्बुश्चन इंजन था और कच्चे तेल से चलता था।



मोना नामक अमेरिकी जहाज (1819) जिनमें पहली बार अटलांटिक महासागर पार किया।

वर्तमान में जहाजों को चलाने के लिए जो सबसे विकसित प्रणाली का विकास हुआ है, वह है परमाणु शक्ति परन्तु इस विधि में चलने वाले जहाज बहुत ही कम बन पाए हैं। अमेरिका और रूस आदि देशों में परमाणु-शक्ति चालित जहाज हैं।

उन्नीसवीं शताब्दी में जहाज और युद्धपात-निमाण में जर्मनी और इंग्लैंड ने बड़ी प्रगति की। इस समय ता



एक आधुनिक महायुद्ध जहाज

अमेरिका, रूस, फ्रांस, आदि देशों का जहाजी वेडा बहुत विशाल है। जहाजों पर सिनेमा हॉल, बैठक खाने, भोजनालय, रेस्तरा, खेल के मैदान, डाइंग रूम, बडरूम बाथरूम आदि सभी सुविधाएं उपलब्ध होती हैं। जहाजों का आकार भी अब इतना विशाल हो गया है कि हजारों यात्री सभी आरामदेह सुविधाओं के साथ यात्रा कर सकते हैं।

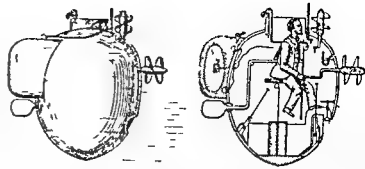
सन् 1919 में भारत में सिंधिया जहाज कंपनी की स्थापना हुई। सिंधिया जहाज कंपनी ने सन् 1941 में विशाखापटनम में जहाज-निर्माण का विशाल कारखाना खोला। इस कारखाने में निर्मित पहला जहाज था- 'जल-उषा'। कुछ वर्ष बाद भारत सरकार ने इस कारखाने को अपने अधीन कर लिया। अब तक इस कारखाने में 60 से अधिक जहाज बनाए जा चुके हैं। दूसरा कारखाना बम्बई में मझगांव में है, तीसरा कोचीन में। कलकत्ता के कारखाने में जगी जहाज तैयार होते हैं।

पनडुब्बी

पनडुब्बी जहाज की कल्पना सबसे पहले सन् 1579 ई में विलियम बार्नी नाम के एक व्यक्ति ने की। उसने ही पनडुब्बी नाम देकर इसका पेटेंट प्राप्त किया था। उसकी पनडुब्बी में चमड़े के जोड़ों और पैरों की इस प्रकार से व्यवस्था थी कि भीतर से ही उसके भाग को छोड़ा या बड़ा किया जा सकता था। पानी के नीचे ले जान



आधुनिक पनडुब्बी



टर्टल नामक पनडुब्बी

के लिए उसमें भीतर से ही पानी वाले भाग में पानी भरने की व्यवस्था थी। पनडुब्बी में वायु-निकास नली मस्तूल के रूप में लगी हुई थी।

सन् 1600 में हालेड के कोर्नेलिस वान ड्रेबेल नामक यूएन इंग्लैंड में आकर सन् 1620 में कुछ पनडुब्बी नौकाओं का निर्माण कर इंग्लैंड के राजा को भेंट में दी थी। उसकी पनडुब्बी में ऐसी व्यवस्था थी कि अंदर की दूषित हवा को स्वच्छ कर पुनः सास लेने योग्य बनाया जा सकता था। परन्तु इस व्यवस्था का ठीक विवरण प्राप्त नहीं है। इंग्लैंड के राजा प्रथम जेम्स ने ड्रेबेल की पनडुब्बी में पानी के अंदर यात्रा की थी, ऐसा कहा जाता है।

सन् 1773 में अमेरिका के डेविड बुशनेल ने एक ऐसी पनडुब्बी का निर्माण किया था, जो कुछए के आकार की थी। इसे 'टर्टल' नाम से जाना जाता है। इसमें केवल एक व्यक्ति के बैठने की ही व्यवस्था थी। इस पनडुब्बी में चमड़े की अनेक बातलें लगी थीं, जिनका मुंह ऊपर की ओर था। पानी के अंदर ले जाने के लिए बोतलों में पानी भर दिया जाता था और पानी के ऊपर लाने के लिए चमड़े की बोतलों को दबाकर उनका पानी बाहर निकाल दिया जाता था। इसमें लगे दो पतवारों को पनडुब्बी के अंदर ही से चलाने की व्यवस्था थी। डेविड बुशनेल की यह पनडुब्बी जल-परिवहन इतिहास में पहली ऐसी पनडुब्बी थी, जिसे काफी ख्याति प्राप्त हुई।

भाप के इंजन से जहाज चलाने में सफलता प्राप्त करने वाले अमेरिका के रॉबर्ट फुल्टन ने 'नाटिलस' नामक पनडुब्बी बनाकर उसे पानी के ऊपर और अंदर समान रूप से कई बार चलाकर सफल प्रयोग किया। फुल्टन के अनुसार वह ऐसी पनडुब्बी बना सकता है, जो पानी के

अदर ही अदर तेज गति से चलकर दुश्मन के लडाकू जहाजा को अदर से ही नष्ट कर सकती है। परन्तु उसकी इस बात पर गभीरता से सोचा नहीं गया।

इंग्लेड मे जाकर भी उसने अपनी पनडुब्बी से तारपीडो द्वारा एक जहाज को उडाने का सफल प्रदर्शन किया। तब भी उसकी योजना पर ध्यान नहीं दिया गया।

अमरिका के डेविड ने ही गृह-युद्ध के दौरान अपनी पनडुब्बी से एक लडाकू जहाज को जिस पर गोला-बारूद रखा था, एक साधारण तारपीडो म उडाकर युद्ध म पनडुब्बी के महत्त्व का अनुभव कराया। यह 1864 की बात है। परन्तु इस विस्फोट की भीषणता की चपेट म वह पनडुब्बी भी आ गयी ओर नष्ट हो गयी।

पनडुब्बी को पानी के अदर ओर बाहर तो तराने मे सफलता मिल गयी, परन्तु पानी क अदर उसकी तज गति के विकास मे अब भी बाधा थी। क्योंकि भाप-इजन स उमे पानी के अदर चलाने मे कई कठिनाइया थी। परन्तु पटोल अतर्दहन इजन स इस समस्या का फिलहाल हल निकल आया था।

पनडुब्बी को आधुनिक रूप देने म जॉन पी हालड ओर साइमन लक नामक दो व्यक्तियों को श्रेय ह। इन दोनों न एक दूसरे स भिन्न प्रकार की पनडुब्बिया बनायी थी।

साइमन लेक न पनडुब्बिया का उपयोग समुद्र के नीचे टटे पड जहाजो को निकालन, बहमूल्य पदार्थ निकालने की दिशा म काय किया।

सन् 1894 म साइमन लक न एक छोटी पनडुब्बी का निर्माण किया जिसके नीचे गाडी की तरह के पाहए लगे

हुए थे, जिनकी सहायता से वह समुद्र-तल पर चल भी सकती थी।

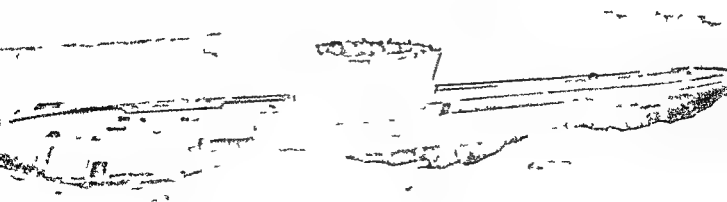
पनडुब्बी की बहुउपयोगिता को देखकर अमरिका, फ्रांस, जर्मनी, ब्रिटेन और रूस आदि देशो ने धन लगाकर इनके निर्माण की व्यवस्था की।

1894 मे जॉन पी हालेड को अमरिकी सरकार ने पनडुब्बिया बनाने का कार्य सौंपा। साइमन लेक के नमूने को अस्वीकार कर दिया गया। 1901 मे साइमन लेक न एक बडी पनडुब्बी का निर्माण किया ओर उसे रूसी सरकार को बच दिया। इसके बाद रूस न साइमन से अनेक पनडुब्बिया बनवायी।

परमाणु शक्ति की खोज ने पनडुब्बी निर्माण म क्रांतिकारी परिवर्तन ला दिया। प्रथम परमाणु शक्ति से चालित पहली पनडुब्बी 'नॉटिलस' थी, जो अमेरिका मे निर्मित हुई थी। 1955 मे जब यह परीक्षण के लिए समुद्र म उतारी गयी तो इसन मात्र आठ पाँड यूरेनियम ईंधन से कुल साठ हजार मील की यात्रा की। इसने प्रशांत महासागर से पानी मे लगभग 400 फुट गहराई मे चलते हुए ध्रुवीय हिम क्षेत्र को नीचे से पार कर अटलांटिक महासागर मे प्रवेश कर एक चमत्कार कर दिखाया था।

इसी प्रकार की एक अन्य विशाल पनडुब्बी 'मोवी डिक' 50 000 टन भारी ओर 600 फुट लम्बी ह। इसम लगी परमाणु भट्टी लगभग 75 000 अश्व शक्ति उत्पन्न करती है।

इस प्रकार जल-परिवहन क इतिहास म समुद्र के अदर चलन वाली पनडुब्बी ने एक चमत्कार कर अपना विशिष्ट स्थान बना लिया।

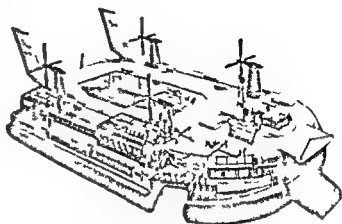


होवरक्राफ्ट का आविष्कार

होवरक्राफ्ट वाहन इस शताब्दी के अनेक विलक्षण साधना म म एक है। इस विचित्र वाहन का निमाण काय एक अंग्रेज इंजीनियर सी एम काकरेलन 1953 54 में शुरू किया था। छह वर्ष के अथक परिश्रम के बाद सन 1959 60 में उन्होंने अपन द्वारा बनाए वाहन का प्रदर्शित किया। इन्ही दिना एम ही वाहन के निमाण में म्विटजरलैंड के एक आविष्कारक काल वाइलैंड भी लग हाए थे। अर्मारका की कुछ कर्पनिया भी एम ही वाहन के विकास पर काय कर रही थी।

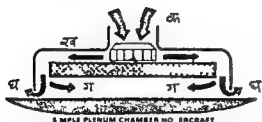
परंतु इसके आविष्कार का श्रेय ब्रिटेन के काकरेल को ही जाता है। इस वाहन को वायुयान आर जलयान के मध्य का वाहन माना जाता है।

दरअसल काकरेल महादय जहाज की उम प्रतिगंधक समस्या के हल की तलाश में थे, जा जलयान की सतह और पानी के बीच घषण में पड़ा होती है और इस घषण में उज्जा का बहुत बड़ा भाग फिजल में ही नष्ट हो जाता है। इस घषण के परिणामस्वरूप जहाज की गति भी

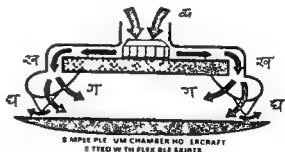


होवरक्राफ्ट

सीमित हो जाती है। अत वे इस युक्ति पर विचार कर रहे थे, जिसके आधार पर जहाज को पानी की सतह से ऊपर उठाकर वायु के गद्द पर चलाया जाए। इस विचार को कार्यारूप देने के लिए उन्होंने एक वाहन बनाया जो इस प्रकार था—वाहन के पदे में लगे एक बड़े परो में वायु का एक अति उच्च दाब (High



SIMPLE PLENUM CHAMBER HOVERCRAFT



SIMPLE PLENUM CHAMBER HOVERCRAFT
EQUIPPED WITH FLEXIBLE SKIRTS

होवरक्राफ्ट के ऊपर उठने की कार्य प्रणाली पहा (क) वायु खींच कर बाहर (ख) की ओर से निकल जाती है और (ग) स्थान पर वायु का गद्दा सा निर्मित हो जाता है। (घ) स्थान पर एक सचकीला आवरण यान को नियंत्रण में रखता है।



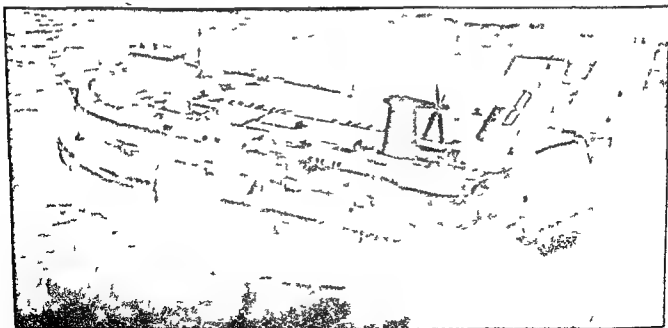
Pressure) वाला वायु का गद्दा-सा निमित्त हो जाता था और हवा आस-पास कई टोटीदार छिद्रों से बाहर निकलती रहती थी। इस प्रकार एक लचकीला-सा आवरण इस वायु को जहाज के तल के नीचे गद्दे की सूरत में बनाए रखता था और जहाज पानी, जमीन या बर्फ अथवा किसी भी ऊँची-नीची, ऊबड़-खाबड़ जगह पर लगभग तीन-चार फुट ऊपर ही टगा रहता था। इस क्रिया के लिए किसी सतह, पानी या जमीन का आधार होना आवश्यक था। बिना आधार के यान ऊपर टगा नहीं रह सकता था। साथ ही यह बहुत ऊँचा भी नहीं उठ सकता था। ऐसे यान का नाम हावरक्राफ्ट रखा गया।

इसी आधार पर निर्मित सन् 1959 में एक चार टन भारी हावरक्राफ्ट का सफल परीक्षण किया गया। यह वाहन लगभग 30 नॉट के वेग से चलता हुआ समुद्र की सतह पर ऊपर उठकर दोड़ने लगा और समुद्र से बाहर निकलकर बालू पर दोड़ने लगा। बालू के ढेर से निकलकर यह एक सड़क पर आ गया। इस विचित्र वाहन को सभी सतहों पर समान रूप से दोड़ता देख लोग विस्मित रह गए। ब्रिटेन के सागर तटों पर इस वाहन के कई परीक्षण किए गए। उसके बाद 1968 में इंग्लिश चैनल के आर-पार एक निर्यामित हावरक्राफ्ट सेवा आरम्भ कर दी गयी।

एक हावरक्राफ्ट लगभग 250 यात्रियों को तथातीस मोटरकारों को लेकर लगभग 60-70 नॉट के वेग से समुद्र की सतह के ऊपर दोड़ सकता है। तेज रफतार में इसकी ऊँचाई छह फुट तक हो जाती है। समुद्र की ऊँची-ऊँची लहरें इसके लिए कोई बाधा उत्पन्न नहीं करती। काकरेल के इस आविष्कार से अन्य कई देशों के इंजीनियरों ने भी प्रेरणा ली और इसमें कुछ सुधार कर इसे आर अधिक सुविधाजनक बनाया।

ब्रिटिश इंजीनियरों का मत है कि हावरक्राफ्ट उन देशों के लिए बड़े उपयोगी सिद्ध हो सकते हैं, जहाँ साधारण साधनों का पर्याप्त विकास नहीं हो पाया है। उदाहरण के लिए भारत, अफ्रीका, उत्तरी कनाडा, मध्य आस्ट्रेलिया आदि ऐसे देश हैं। इन देशों में 50 से 100 टन वाले हावरक्राफ्ट नदियों के ऊपर, रेगिस्तान में, खदको आदि में मवारियों और सामान को सरलता से एक स्थान से दूसरे स्थान तक ढा सकते हैं। इस वाहन को न सड़कों की जरूरत है, न बदरगाहों की।

अमरीकी इंजीनियरों ने एक ऐसी हावर-रेल का परीक्षण किया है, जो पटरियों को बिना छुए वायु की एक पतली-सी गद्दी पर लगभग 300 मील प्रति घंटे की रफतार से दोड़ती है। फ्रांस, अमरीका, रूस, जर्मनी आदि देशों में इस किस्म की माना रेलें बन चुकी हैं और उन्हें अधिक सफल बनाने का कार्य तजी से हो रहा है।



पहिए और गाड़ी का आविष्कार

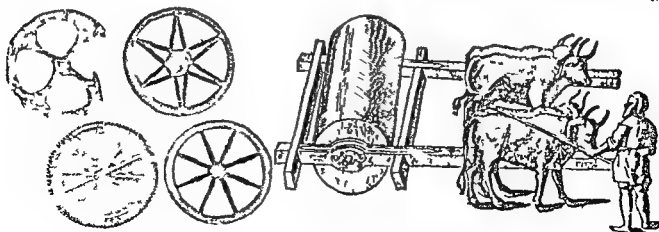
पहिए का आविष्कार कब, किसने और कहा किया, इसका पता लगाना बहुत मुश्किल है। पहिए का उपयोग हजारों वर्षों से होता आ रहा है। इस आधार पर इतना अवश्य कहा जा सकता है कि जिस समय पहिए का आविष्कार हुआ था, उस समय का मानव सभ्यता के आरम्भ में था। प्राचीन काल के कुछ अवशेषों से यह पता चलता है कि पहिए के आविष्कार से पहले उस काल के लोग भारी पत्थरों को या पेड़ा को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले जान के लिए उनके नीचे लकड़ी के कई गोल डंडे रखकर और उस पर म बाज का खिमेकाकर ले जाते थे। गोल लकड़ी के डंडों के ऊपर में पत्थर सरलता से आगे फिसलते जाते थे, क्योंकि इस युक्ति से घर्षण का प्रभाव कम हो जाता था।

हो सकता है पत्थर को इसी युक्ति से ले जात हुए किसी गोल लकड़ी का कुछ भाग पहिए की शक्ति में टूटकर अलग हो गया हो और उसने पहल पहल आदि मानव को पहिए का बोध कराया हो। या गोल लकड़ियाँ पर पत्थरों का बार-बार वर्षों तक खींचते रहने के बाद अचानक पहिए का आकार किसी आदिम मनव्य के मस्तिष्क में उभर आया हो और उसने पेड़ के तने से गोल चकती काटकर ससार के प्रथम पहिए का निमाण किया हो।

जो भी घटना हुई हो, पर इस तथ्य से मुंह नहीं मोड़ा जा सकता कि प्राचीन काल के इस आश्चर्यजनक आविष्कार के बिना विश्व की संपूर्ण सभ्यता अस्तित्व में नहीं आ सकती थी और न ही कायम रह सकती थी। पहिए के बिना न सड़क पर वाहन होते, न आकाश में हवाई जहाज, न घड़ियाँ समय देतीं, न कल-कारखाने ही चल सकते थे।

लेकिन पहिए का सही आकार बनाने के लिए आरी, बरमा, चाकू, रदा आदि किस्म के औजारों की आवश्यकता अवश्य पड़ती होगी क्योंकि बिना इस प्रकार के औजारों के गोल पहिए का निमाण संभव नहीं था। अतः पहिए का सही रूप और आम प्रचलन तभी हुआ होगा, जब उसे बिल्कुल सही गोलाई प्राप्त होने लगी होगी। इससे यह ज्ञात होता है कि आरी, बरमा, रदा चाकू आदि किस्म के औजारों का विकास होने के बाद ही पहिए का सही विकास संभव हुआ होगा। पहिए को सही आकार देने के लिए आदिकाल के पत्थर के औजार तो सर्वथा अनुपयुक्त थे।

परातत्त्ववेत्ताओं का ऐसा विश्वास है कि पहिए का प्रचलन सबसे पहले लगभग 4000 से 3500 वर्ष ईसा पूर्व सीरिया तथा सुमेरिया में आरम्भ हुआ था। सिंधु घाटी में पहिए का प्रचलन करीब 2500 वर्ष ईसा पूर्व



पहिए का क्रमिक विकास

प्राचीन ग्रीक में हाथों के बगैर खे लिए स्तम्भों को लड़काकर ले जाया जा रहा है

शुरू हुआ। 3000 ईसा पूर्व तक मेसापोटामिया में पहिए का प्रयोग खाना हाने लगा था।

लगभग 1800 ईसा पूर्व मिस्रवासियों ने सबसे पहले आरेदार पहिए का आविष्कार किया। यह पहिया पुराने तब के आकार के भारी भरकम पहिए में ज्यादा टिकाऊ हल्का और मजबूत मानित हुआ। पहिए की नाभि (Hub) नर्म (Felloe) तथा इन दोनों भागों को अर (Spoke) में जोड़कर बनाने से भार का दबाव समान रूप में विभाजित हो जाता है। मिस्रवासियों ने इसमें एक सुधार आर किया। उन्होंने दो पहियों के बीच के धरे (Axle) पर लकड़ी का तख्ता न रखकर एक डब्लेनुमा बॉडी बनाई। इस प्रकार से बनी गाड़ी में सामान या मनुष्य भी आराम में बैठ सकते थे। मिस्रवासियों द्वारा निर्मित इस गाड़ी को यूनानियों और रोमनों ने अपना लिया। यूनानियों और रोमनों ने इसका इस्तेमाल युद्ध के रथ दौड़ के रथ तथा धार्मिक सवारियों के रूप में किया।

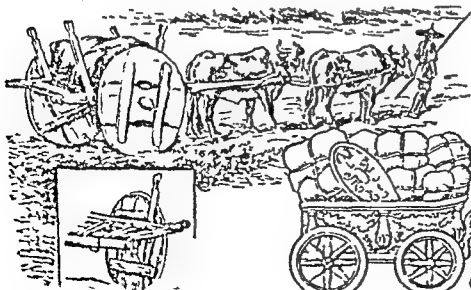
वैल के स्थान पर घोड़े का उपयोग गाड़ी या रथ खींचने के लिए किया जाना लगा। चला की अपेक्षा घोड़ों का गाड़ी या रथ खींचने का काम सिखाना ज्यादा आसान था और इनकी गति भी बहुत तेज थी। अतः घोड़ों का

सवारी गाड़ी के लिए तेजी से उपयोग होने लगा। सवारी के घोड़े जसा तेज, फुर्तीला और चंचल जानवर पा लेने के बाद उसमें जोतने के लिए गाड़ियों में भी परिवर्तन करने पड़े। रोमनों ने चार पहिया वाली एक विशेष गाड़ी का आविष्कार किया। इस गाड़ी में अलग धुरे पर आगे जा पहिए लगाए गए, उन्हें दाएँ-बाएँ घुमाया जा सकता था। इस विधि से गाड़ी को थोड़ी-सी जगह पर भी आसानी से दाएँ-बाएँ मोड़ा जा सकता था।

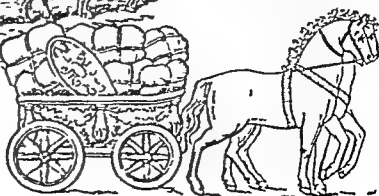
भारत में भी घोड़ा से चलने वाले रथों का प्रयोग बहुत पुराना है। रथ सेना के चार अंगों में प्रमुख था। उसका उपयोग सवारी के लिए भी राजा और सामन्त-वर्ग करता था। इन रथों में आमतौर पर दो से चार घोड़े तक जोते जाते थे। रामायण और महाभारत काल से रथों की चर्चा आती है और अनुमान किया जाता है कि हमारे देश में रथों का प्रयोग कम से कम 3000 वर्ष पहले से अवश्य है।

जैसे-जैसे समय बीतता गया पहियों के निर्माण में सुधार होते गए। आज तो लोहे से बने पहिए जिनपर रबर के टायर ट्युब लगे होते हैं, सभी जगह प्रयोग में आने लगे हैं। आज पहिए के कारण ही सड़क तेजी से उन्नति के पथ पर बढ़ता जा रहा है।

फारमाला की प्राचीन पहिया गाड़ी



चार पहिया वाली रोम में विद्यमान प्राचीन बालू दोन वाली गाड़ी



पुल का आविष्कार

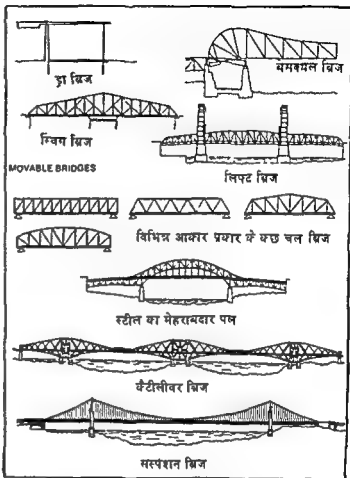
सम्भवतः समारं के सबसे पहले पुल का निर्माण प्रकृति ने स्वयम् ही किया था। अचानक ही कोई पेड़ गिरकर किसी धारा के आरपार गिर गया हागा। उस रास्ते से निकलने वाले लोगों को इस पड़ पर होकर उस धारा को पार करने का रास्ता मिल गया और इस प्रकार संसार के पहले पुल का जन्म हुआ।

लिखित प्रमाणों के अनुसार इसा मे 2230 वर्ष पूर्व बबीलोन की यूफ़टीज नदी पर लकड़ी के शाहतीरो का पुल बनाया गया था। यह विश्व का प्रथम पुल माना जाता है। इसके बाद ईसा से 600 वर्ष पूर्व इटली की आनियो नदी पर पत्थर से पुल निर्माण किया गया। प्राचीन चीन में भी कई नदियों पर झूला-पुल के निर्माण का उल्लेख मिलता है।

भारत में लगभग 5000 और 3500 वर्ष ई. पू. के ग्रंथ रामायण में सेतु-निर्माण का स्पष्ट उल्लेख मिलता है। इससे स्पष्ट है कि पुल-निर्माण कला का उपयोग भारत में भी प्राचीन काल से होता रहा है। रामायण में सेतु-निर्माण के दौरान समस्या भी आती है, जिसे दूर किया जाता है और पत्थर पानी की सतह पर तेरने लगते हैं। इसका अर्थ यह है कि पुल-निर्माण में किसी तकनीक का उस समय अवश्य इस्तेमाल किया गया था। राम की सेना के सदस्य नल और नील सेतु-निर्माण कला में पारंगत थे। अतः उन्हीं ने सेतु-निर्माण किया।

पेरू की प्राचीन इका सभ्यता के जमाने में भी पुल-निर्माण का प्रचलन था। उस जमाने में पुल लगभग 200 फुट तक लम्बे हुआ करते थे।

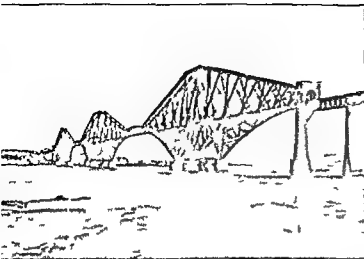
रोमनों ने सड़क-निर्माण के साथ-साथ पुल-निर्माण के कार्य को भी विकसित किया। सड़क-निर्माण के दौरान मार्ग में आने वाली नदियों और घाटियों की बाधाओं को उन्होंने पुल बनाकर दूर करने का प्रयास किया और वे उसमें सफल भी रहे। रोमनों ने 100 ई. के लगभग



आरंभिक पुलों का क्रमिक विकास

डैन्यूब नदी पर एक पुल का निर्माण किया। यह पुल 150 फुट ऊँचे खम्भों पर अवस्थित था और इसके दोनों ओर लकड़ी की मेहराबें लगी हुई थीं। रोमन साम्राज्य के समाप्त होने के बाद लगभग एक हजार वर्ष तक यूरोप में पुल-निर्माण के क्षेत्र में कोई प्रगति नहीं हुई। बारहवीं सदी में अवश्य कुछ पुल बने जो आर्नो, फ्लोरेस और एल्ब नदी पर बनाए गए। इंग्लैंड में बने पहले पुल का निर्माण संभवतः रोमनों ने ही किया था।

1176 में पीटर द कोलचर्च ने इंग्लैंड में एक पत्थर के पुल का निर्माण कराया। यह पुल लगभग 900 फुट चौड़ा था और इसमें उन्नीस मेहराबें थीं। जहाजों को



फॉर्टलैंड में बना कैंटीलीवर ब्रिज

निकलने के लिए रास्ता देने के लिए पुल का एक हिस्सा ऊपर खींचकर उठाया जा सकता था। यह पुल लगभग छह सौ वर्षों तक काम में आता रहा।

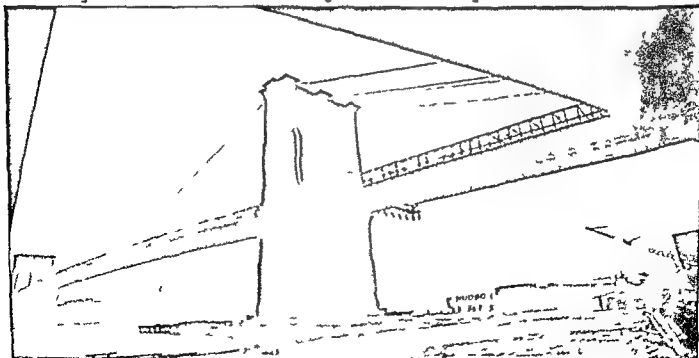
पुल-निर्माण की तकनीक के विकास का क्रांतिकारी कदम इटली ने उठाया। आधुनिक पुल-निर्माण के वैज्ञानिक बुनियादी सिद्धांतों के ज्ञान की शुरुआत पंद्रहवीं और सोलहवीं शताब्दी से अर्थात् लियोनार्दो दा विंची के कार्यों से मानी जा सकती है, परंतु पुल-निर्माण में लोहे का प्रयोग पूरी तरह इस्तेमाल अठारहवीं सदी के अंत में ही हुआ। ढलवा लोहे का पहला मेहराबदार पुल

1770 में इंग्लैंड में बनाया गया। कुछ समय बाद इसी ढंग के पुल जर्मनी और फ्रांस में निर्मित हुए। इसके बाद झूलने वाले पुलों का दौर शुरू हुआ। ये पुल जजीरा के सहारे बनाए जाते थे, जो झूलते रहते थे। अमेरिका में बने कुछ झूला-पुल विशेष रूप से उल्लेखनीय हैं। मेसाचुसेट्स में मेरिमाक नदी पर सन् 1809 में 240 फुट लम्बा झूला-पुल आज भी मौजूद है। टामम टेल्फोर्ड ने बगोर में मेनार्ड का प्रसिद्ध झूला-पुल सन् 1819-25 में बनाया, जो 580 फुट लम्बा था। न्यूयार्क और न्यूजर्सी के मध्य हडसन झूला पुल अमेरिका का आश्चर्यजनक पुल है।

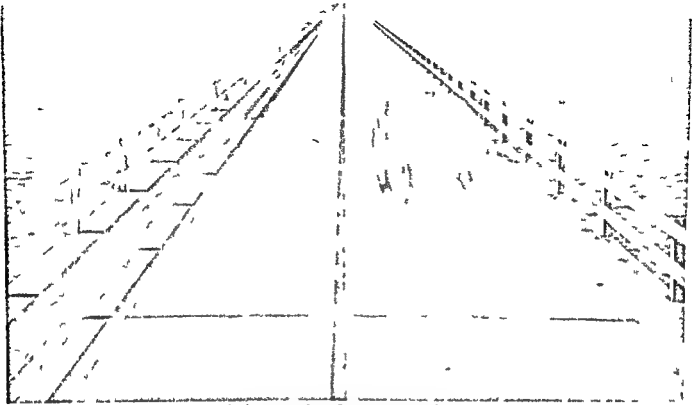
यूरोप में इसी समय के आस-पास पहला लोहे की जजीर वाला झूलता पुल जेनेवा में बना। इसे स्विस इंजीनियर हेनरी डूफोर और उसके फ्रांसीसी साथी मार्क सेक्वा ने बनाया।

अधिकांश आधुनिक झूला पुलों में इस्पात के मोटे रस्से लगे होते हैं, जो सेकड़ों तारों को ऐंठकर बनाए जाते हैं, क्योंकि इस तरह के रस्से झूला-पुल के लिए ज्यादा उपयोगी रहते हैं। उन्नीसवीं शताब्दी के मध्य तक झूला-पुल काफी लोकप्रिय रहे।

कंचीदार पुल की आरम्भिक जानकारी चीनियों को भी थी। इस ढंग के पुल में दोनों ओर से लम्बी-लम्बी



यूयार्क में स्थित एक आधुनिक पुल



अमेरिका में बी बिग्ट क्रिंक पतारिडा पर बना मान मील लम्बा पुल

कैचिया मध्य म लाकर धरन (Fulcrum) क सहारे जोड़ दी जाती है। स्काटलैंड म फार्थ नदी पर बना एक ऐमा ही कैचीदार पुल है। ब्यूवक का सेट लारस पुल 1 800 फुट लम्बा है। इसकी दोनों ओर की कैचिया दोनों किनारों पर से शुरू होती है।

जिम जगह बहुत ज्यादा विस्तार की जरूरत नहीं होती, बहा गडर के पुल उपयोगी होते हैं। गडर के पुल देखने में तो सुंदर और आकर्षक नहीं लगते। गडर पुलों की शुरुआत तब से हुई जब पिटवा लोहे की तकनीक विकसित हुई। जब जार्ज स्टीफेनसन के पुत्र रॉबर्ट ने सबसे पहले इस नयी तकनीक के आधार पर मेनाइ जलसंधि पर ब्रिटानिया गर्डर पुल का निर्माण किया तो ससार के अधिकांश इंजीनियरों का ध्यान इस नयी तकनीक की संभावनाओं पर केंद्रित हो गया। यह पुल 1846-50 में बना। इसमें पिटवा लोहे की प्लेटों और एंगलेरन से बनी नलीदार गर्डरों का उपयोग किया गया था।

मेहराबदार पुल देखने में बहुत सुंदर लगते हैं। अतः अधिकतर इंजीनियर मेहराबदार पुल बनाने में ज्यादा

दिलचस्पी लेते रहे हैं। पत्थर और इट से बने मेहराबदार पुलों का विस्तार ज्यादा नहीं हो पाता था। लोहे और इस्पात के प्रयोग के बाद इनका विस्तार कर पाना संभव हो गया। लोह का मेहराबदार बड़ा पुल 1864 में कोब्लज में राइन नदी पर बना। इस पुल में तीन लम्बे विस्तार थे। इसमें प्रत्येक विस्तार की लम्बाई 315 फुट थी।

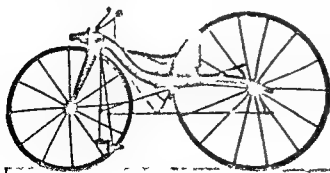
इस समय एक विस्तार का सबसे बड़ा मेहराबदार पुल आस्टेलिया का मिडनी हाबर पुल है।

ससार का सबसे ऊँचा पुल नार्वे और स्वीडन के मध्य स्वाइन मंड नदी पर बना है। यह पुल 1946 में बना। पुल और सुरंग का यह अद्वितीय संयोजन अमेरिका के वर्जीनिया क्षेत्र में चेसापेक खाड़ी के आरपार 1963 में बनकर तैयार हुआ। यह पुल-सुरंग लगभग साढ़े सत्रह मील लम्बा है। इसमें 12 मील लम्बा 'घोड़ी-पुल' पानी की सतह से 30 फुट ऊँचा है। इसके मध्य में चार कृत्रिम द्वीप हैं। इन्हीं पर आधारित होकर दो सुरंग जाती हैं। बीच में एक प्राकृतिक द्वीप भी पड़ता है। इस तरह पुल और सुरंग का यह बड़ा अनूठा संयोजन बन पड़ा है।

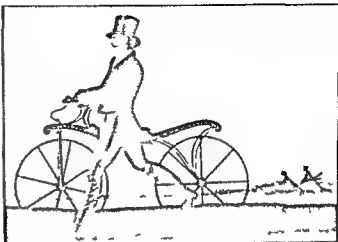
साइकिल का आविष्कार

सन् 1813 में मानहाइम (जर्मनी) की सड़को पर एक व्यक्ति दो पहियों वाले लकड़ी से बने एक विचित्र वाहन पर आगे-पीछे जमीन पर पैर मारता हुआ चला जा रहा था। राह चलते बच्चे, जवान और बूढ़े सभी उसे देखकर हँस रहे थे। विश्व की प्रथम बाइसिकल का आविष्कारक यही व्यक्ति था, जिसका नाम बेरन कार्ल फ्रीडरिश क्रिश्चियन लुडविग डाइस फोन सोरबोन था। बेचारे इस व्यक्ति ने बाइसिकल का आविष्कार क्या किया उसे अपनी पेशनेबल सरकारी नौकरी से भी हाथ धोना पड़ा। साथ ही उसके कई-शत्रु बन गए। टूट्टे-मट्टे, बेडगो दो पहियों वाले इस वाहन पर जिसे 'ढीङने वाली मशीन' कहा जाता था, जब वह परो के धक्के से चलायेक लिए अजीब-अजीब हरकतें करता ता लाग उम तरह-तरह के ताने मारते और बुरा-भला कहते। अपने इस आविष्कार के लिए मरकार से उसने पटेण्ट प्राप्त किया, परन्तु वह केवल वाहन रियासत की सीमा तक ही बध था। आज के सबसे लोकप्रिय वाहन क आविष्कार पर उम समय किसी ने भी ध्यान नहीं दिया। बाइसिकल का यह आविष्कारक, बेचारा बेरन आर्थिक अभाव में सन् 1851 में चल बसा।

फ्राम क कई विद्वाना की राय म एक लीक पर चलने वाले दा पहियों वाले वाहन का आविष्कार सन् 1808 में



एक आरम्भिक साइकिल

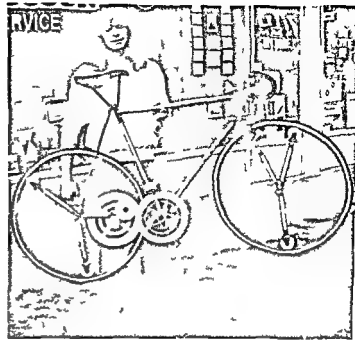
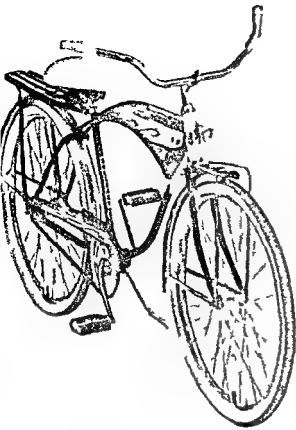


बैरन कार्ल अपनी साइकिल पर सवारी का आनंद लत हुए

पेरिस में एक व्यक्ति ने किया था, परन्तु इसके विषय में कोई-ठोस प्रमाण मौजूद नहीं हैं। वैसे बाकिघमशायर म स्थित एक चर्च की खिडकी पर एक व्यक्ति साइकिल जैसे एक वाहन पर सवार हो विगुल बजाते हुए दिखाया गया है। इस चित्र में नीचे 1643 की तिथि लिखी हुई है। इस पर किसी विशेष व्यक्ति अथवा स्थान का कोई उल्लेख नहीं है।

आगे चलकर इंग्लैंड, फ्रांस और अमरीका में इस वाहन के विकास पर काफी काम हुआ।

बेरन के विचार क अनुसार मनुष्य को पैदल चलते वक्त अपने शरीर का भार एक पैर में दूसरे पैर पर डालने क लिए काफी शक्ति व्यय करनी पड़ती है। साथ ही शरीर का सतुलन भी बनाए रखना पड़ता है। अतः क्या कोई ऐसा वाहन नहीं बनाया जा सकता जहाँ मनुष्य को चलते समय बराबर एक धुरी पर बनाए रखे। इसी विचार को लेकर उसने दो पहियों वाल इस वाहन का निमाण किया और यह सिद्ध कर दिखाया कि एक लीक पर चलने वाला यह वाहन मनुष्य की चाल की गति तज बना मरता है। एक लीक पर दाढ़न वाल इस वाहन पर अपना मनुलन बनाए, जत धरन मरको पर ढीङता ता लाग आश्चर्यचकित रह जाने।



कठ आधुनिक साइकिल

इस विचित्र वाहन को सबसे पहले फ्रांस और इंग्लैंड में लोकप्रियता मिली। आरम्भ में वाइसिकल को 'हावी हॉर्स' और उसके बाद 'डेडी हॉर्स' के नाम से जाना गया।

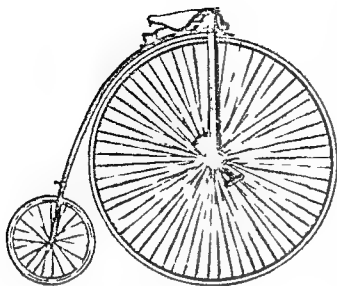
इंग्लैंड और अमेरिका में तो इसे एक नया मनोरंजन की तरह भी अपनाया गया। बड़े-बड़े हालो में गोल घेरे के बीच नवयुवक-नवयुवतियाँ इन पर तरह-तरह के करतब दिखाकर लोगों का मनोरंजन करते।

अब तक इस आविष्कार को आम जानता के लिए सवारी के एक साधन के रूप में विकसित नहीं किया जा सका था। मनु 1840 में एक लुहार किर्क पट्टिक मकमिलन (स्कॉटलैंड) ने एक सुधरी हुई वाइसिकल का निमाण किया। इस प्रकार लकड़ी के बजाय लोहे की बनी साइकिलों का प्रचलन शुरू हुआ। एक अन्य जर्मन मैकेनिक फिलिप हाइनरिख फिशर ने अगले पहिए में पेडलों की व्यवस्था कर इसे और अधिक सुगम बनाया। एक अंग्रेज व्यक्ति लॉसन ने पिछले और अगले पहिए के मध्य दातेदार चक्का और पेडल लगाए

और एक अन्य स्विस् व्यक्ति हास रेनोल्ड ने इसे रोलर चेन द्वारा संबद्ध कर पहिए चलाने की नयी युक्ति ढूँढी। इसके बाद अन्य कई आविष्कारकों ने तीलियों वाले पहिए, बाल बेयरिंग, गीयर शिफ्ट, स्प्रिंगदार गद्दी, फ्री व्हील आदि का निर्माण कर इसे और अधिक आरामदेह बनाया, परंतु गति तेज करने में अब भी पहिए बाधक बन रहे थे।

इस कमी को स्कॉटलैंड के एक पशु चिकित्सक डॉ जॉन बाँयड इनलप ने टायर ट्यूब का आविष्कार करके दूर किया। यह आविष्कार अचानक उनके दस वर्षीय लड़के के कारण हुआ।

लड़के को एक साइकिल दोड़ में हिस्सा लेना था। उसने अपने पिता में सहायता मांगी। पिता ने साइकिल के ठोस, भारी टायरो की जगह पानी भरने के पाइप को काटकर पहियों पर चढ़ा दिया और उनमें हवा भरने की व्यवस्था कर दी। लड़का दाढ़ आसानी से जीत गया। बाद में इनलप ने इसमें सुधार कर अच्छे किस्म के टायर बनाए और एक आयरिश उद्योगपति के साथ



पेनी फार्थिंग नाम में प्रसिद्ध एक पुरानी साइकिल का मॉडल

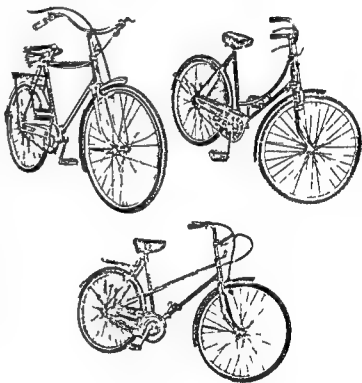
मिलकर हवादार टायरों का उत्पादन आरम्भ कर दिया। इस आविष्कार के बाद ही वाइसिकल सही रूप में लोकप्रिय हो सकी। इस प्रकार के अनेक प्रयासों के फलस्वरूप सन् 1885 में साइकिल का आधुनिक रूप विकसित हुआ।

हवा भर टायरों ने सड़क पर चलने वाले सभी वाहनो के चक्कियों के रास्ते खोल दिए।

भारत में वाइसिकल का लगभग सन् 1890-91 में प्रचलन हुआ। 1899 में स्वर्गीय पंडित जवाहर लाल नेहरू का पिता मोतीलाल नेहरू ने दो वाइसिकलें इंग्लैंड में मंगायी थीं और चलाना सिखाने के लिए एक अंग्रेज युवक का नीकर रखा था। सन् 1905 से भारत ने

वाइसिकलो का इंग्लैंड से आयात करना शुरू किया। सन् 1938 में भारत में साइकिल निर्माण का पहला कारखाना कलकत्ता में खुला। उसके बाद दो कारखाने बम्बई और पटना में खोले गए। आजकल वाइसिकलो के कारखाने दिल्ली और पंजाब में सबसे ज्यादा हैं। आज हमारे देश में साइकिल उद्योग से सर्वाधिक 125 छोटे तथा 24 बड़े कारखाने हैं।

आज बाजार में अनेक प्रकार की साइकिलें उपलब्ध हैं। बच्चों के लिए तीन पहिए वाली छोटी साइकिलें भी खूब मिलती हैं। छोटे आकार से बड़े आकार की साइकिलों का निर्माण आज हमारे देश में हो रहा है। निश्चय ही इस सस्ते वाहन में दूरी तय करने में एक महान योगदान दिया है।



एक भारतीय आधुनिक साइकिल

इंजनों का आविष्कार

भाप-इजन

भाप-इजन का विकास अनेक व्यक्तियों के सम्मिलित-परिश्रम का परिणाम है। परन्तु इसके आविष्कार का श्रेय इंग्लैंड के जेम्स वाट को है। भाप इजन के आविष्कार के आविष्कार की शुरुआत करीब 2000 वर्ष पूर्व मिस्र के प्राचीन नगर अलेक्जेंड्रिया से हुई थी। वहाँ के एक व्यक्ति हेरो ने सबसे पहले भाप से चालित टरबाइन बनाई। उसके भाप यंत्र से एक मंदिर के द्वार अपने आप खुलते और बंद होते थे। उसके बाद भाप में चलने वाले यंत्रों के बारे में इटली के महान चित्रकार ब्रज्जानिक, संगीतज्ञ और गणितज्ञ लियोनार्दो दा विंची ने कई सभाबनाए व्यक्त की। भाप-शक्ति से चलने वाली नाव और बंदूक आदि का सचित्र उल्लेख उसने अपनी नोट-बुक में किया है। लियोनार्दो का जन्म 1452 में और मृत्यु 1519 में हुई।

सत्रहवीं शताब्दी में भाप की शक्ति और उसके प्रयोग के विषय में काफी प्रगति हुई। इटली के ही एक अन्य आविष्कारक जियोवन्नी बतिस्ता डेला पाता ने अपनी पुस्तक में उल्लेख किया है कि भाप से दबाव डालकर पानी को किस तरह ऊपर उठाया जा सकता है। 1615 में फ्रांस के एक इंजीनियर सालोमन द कांस ने एक भाप के फव्वारे का आविष्कार किया था। रोम के एक अन्य व्यक्ति ब्राका ने अपनी पुस्तक में भाप से चलने वाले अनेक यंत्रों का वर्णन किया है, जिसमें भाप-इजन का भी जिक्र है।

फ्रांस के एक आविष्कारक डेनिस पेंपिन ने भाप की शक्ति के प्रयोग में प्रेशर कुंकर का आविष्कार सन् 1672 में किया था।

डेवनशायर (शिल्सटन) के एक इंजीनियर ने 1694-1710 के मध्य भाप से चालित एक इजन बनाया। उसे अपने विभिन्न यंत्रों के लिए सात पेटेंट दिए गए। उसने अपने भाप-इजन के मॉडल का लंदन की रॉयल

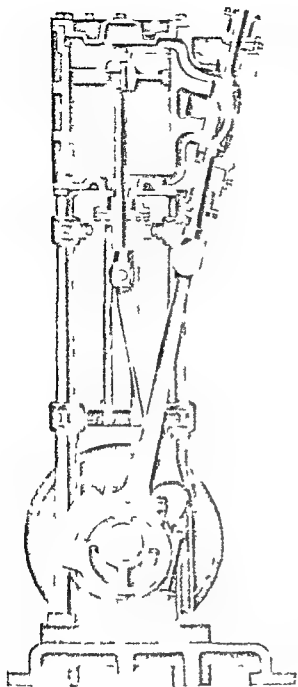


भाप इजन का आविष्कारक जेम्स वाट

सोसाइटी के सदस्यों के सामने प्रदर्शन भी किया। यह यंत्र पानी को ऊपर चढ़ाने के लिए प्रयोग में लाया जाता था।

इसके बाद डेवनशायर के ही एक अन्य व्यक्ति थामस न्यूकामेन का भी भाप-इजन के प्रयोग में नाम आता है। न्यूकामेन और सेवरी लगभग एक ही समय में भाप के यंत्रों के विकास पर प्रयोग कर रहे थे। न्यूकामेन ने 1712 में अपना पहला भाप से चालित वायु दाब इजन बनाया।

1765 में ब्रिटेन के एक इंजीनियर जेम्स वाट ने भाप-इजन बनाया। उसके भाप-इजन में एक मिलिण्डर था, जिसमें पिस्टन लगा हुआ था। इजन



जेम्स वाट का भाप इंजन

चनान के लिए भाप मिलिण्डर में ऊपर की तरफ से भेजी जाती थी तथा भीतरी वायु को हवा निकालने वाले द्वारा बाहर निकाला जाता था। कंडेन्सर (सर्पानिद्र) की लम्बे रूप में स्थित नली तथा इसके चारों ओर ठंडे पानी से भरे हुए पम्प का ऊपर की ओर रखा जाता था। इससे पानी का नली में बाहर निकालकर वाष्प में निवात (Vacuum) पैदा किया जाता था। इस तरह मिलिण्डर की भाप अधिक निवात में

पहुंच जाती थी और ठंडी नली में सर्पानित (Condensed) हो जाती थी। पिस्टन जिसके ऊपर निवात और नीचे की ओर भाप होती थी, मिलिण्डर में ऊपर उठ जाता था और मिलिण्डर से लगी छड़ का भार ऊपर की ओर उठ जाता था।

इस प्रकार जेम्स वाट ने वायुदाब-इंजन बनाने में सफलता प्राप्त की। 1776 में वाट ने भाप-इंजन के दो बड़े मॉडल तैयार किए। दोनों ही इंजन बहुत सफल रहे। एक इंजन ब्लूमफील्ड कालियरी के लिए तथा दूसरा लोहे का निर्माण करने वाली धमन भट्टी में हवा देने के काम के लिए न्यू बिली में स्थित फेक्टरी के लिए था।

वाट के साथ-साथ ही एक अन्य व्यक्ति बोल्टन (इंग्लैंड) भी भाप इंजनों के निर्माण में लगे हुए थे। बाद में वाट-आर बोल्टन ने इस कार्य में आपस में साझेदारी कर ली।

आगे चलकर बोल्टन आर वाट के पम्प-इंजनों में काफी सुधार किया गया। कुछ समय बाद ऐसे भाप-इंजन बनने लगे जो पहिया घुमाने में सक्षम थे। इन्हें घूर्णन-भाप इंजन कहा जाता था।

वाट ने अपने पम्प-इंजन में पहिया घुमाने की तरकीब खोज ली। साथ ही वह भाप का इंजन में बरबाद होने से बचाने का उपाय भी खोजता रहा। भाप के अधिक दबाव फलने और बरबाद होने से बचाने के लिए इंजनों में एक से अधिक मिलिण्डरों की व्यवस्था बड़ी ही उपयोगी सिद्ध हुई।

वाट ने 1775 में दाहरा कार्य करने वाला भाप-इंजन बनाया और उसके पट्ट के लिए उसका रेखाचित्र बनाकर अधिकारिया के समक्ष पेश किया।

1782 में वाट ने इंजन शक्ति को मापन का आधार अश्व-शक्ति (Horse Power) को बनाया। वाट ने एक प्रयोग में यह मालूम किया कि घोड़ा एक मिनट में 33000 पौंड भार एक फुट ऊंचाई तक चढ़ा सकता है। इसी के आधार पर उसने अपने इंजनों की शक्ति का आकांक्षा उस समय 10, 15 तथा 20 अश्व-शक्ति या हॉर्स पावर के रूप में व्यक्त की गयी। आज मार मंगार में हॉर्स पावर का इंजनों की शक्ति की इकाई के रूप में

प्रयोग किया जाता है। आगे चलकर जेम्स वाट के नाम पर विजली की शक्ति नापने की इकाई का नाम 'वाट' पड़ा। 746 वाट एक हॉर्स पावर के बराबर होता है।

सन् 1820 में इंग्लैंड के जाज स्टीफेंसन ने बहुत ही सफल भाप-इंजन का निर्माण किया। यद्यपि इसका भार काफी था, लेकिन अब तक के बने इंजनों में यह सबसे अच्छा था। इस इंजन की सहायता से वह लोगो को एक स्थान से दूसरे स्थान तक ले गया। सन् 1825 में मबारी और बोझा ले जाने वाली प्रथम रेलगाड़ी बनी जो भाप इंजन से चलती थी।

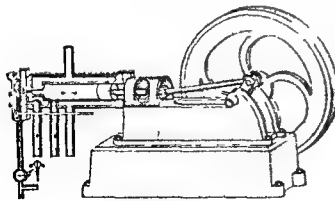
उन्नीसवीं शताब्दी में सड़क पर आर पानी में चलने वाले वाहना में भाप-इंजनों का प्रयोग बड़ी सख्या में हुआ और भाप-इंजनों में काफी सुधार और प्रगति हुई। सड़क-परिवहन आर जल-परिवहन के लिए वाहन बनाने वाले आविष्कारको ने भाप-इंजनों का रूप ही बदल दिया। भाप-इंजनों का प्रयोग जहाजों, सड़क कूटने वाले भार-वाहनों, रेल आदि में किया जाने लगा। पेट्रोलियम की खोज के बाद भाप-इंजनों के स्थान पर पेट्रोल और डीजल से चलने वाले इंजनों का प्रयोग अधिक माना में होने लगा।

पेट्रोल इंजन

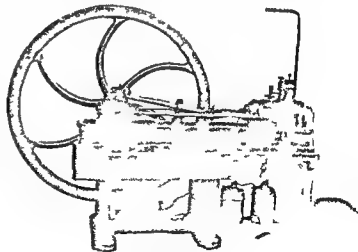
पेट्रोल से चालित इंजन का आविष्कार जर्मनी के एक इंजीनियर ओगस्ट निकोलस ओट्टो ने किया था। पेट्रोल का उबलने का तापमान कम होने के कारण यह शीघ्र ही गैस में बदल जाता है। इसके इसी गुण का लाभ निकोलस ओट्टो ने उठाया। 1872 में उन्होंने गैस

चालित इंजन को बनाने का काम सभाला और सन् 1876 में एक चार स्ट्रोक वाले इंजन का निर्माण किया। उनके इंजन के चलने की प्रक्रिया चार स्ट्रोकों में पूरी होती है—1 चूषण (Suction), स्ट्रोक, इस क्रिया में वायु के साथ मिश्रित गैस नीचे की तरफ जाते हुए पिस्टन द्वारा सिलिण्डर के अंदर चूस ली जाती है, 2 इस मिश्रण का ऊपर की ओर जाते हुए पिस्टन द्वारा संपीड़न (Compression), 3 मिश्रण का दहन और साथ ही प्रसार, जिससे पिस्टन नीचे की ओर धकेला जाता है और 4 पुन ऊपर की ओर जाते हुए पिस्टन द्वारा जली हुई गैस की निकासी। सिलिण्डर में ईंधन के प्रवेश और गैस के निष्कासन के लिए वाल्व होते हैं, जो स्वयं इंजन द्वारा यांत्रिक रूप से खुलते और बंद होते हैं। पिस्टन के साथ लगी छड़ एक क्रैंक शाफ्ट को घुमाती है, जो पिस्टन की आगे-पीछे होने वाली गति को घूर्णन गति में परिवर्तित कर देती है। पेट्रोल इंजन भाप-इंजन की तुलना में काफी हल्का और छोटा था। इस इंजन को आवश्यकतानुसार क्षण भर में चालू किया जा सकता था।

गोटलीब डायमलर नामक एक इंजीनियर ने जो ओट्टो के साथ काम करते थे, इस इंजन में दो सधार आवश्यक समझे। पहला तो यह कि इंजन को मुख्य नली से प्राप्त गैस की बजाय पेट्रोल वाष्प से चलना चाहिए और दूसरा, इसकी ईंधन जलने की प्रणाली बदली जानी चाहिए। ईंधन जलने का स्थान सिलिण्डर के अंदर ही



ओट्टो द्वारा निर्मित पहला इंजन



1860 में बना आधा हॉर्स पावर का

इस तरह इस विधि से कड़ फायदे थे। पहला, इंजन में स्पाक प्लग अथवा बटरी जमी किसी प्रज्वलन प्रणाली की जरूरत नहीं थी। दूसरे इसमें द्रव ईंधन को गैस में परिवर्तित कर उम हवा में मम्पक कराने के लिए कार्बुरेटर की भी जरूरत नहीं थी। तीसरे, इस इंजन में मस्ता भारी तेल इस्तमाल किया जा सकता था।

अच्छे किम्ब का पेट्रोल इंजन ईंधन में भाजुद ऊष्मा का अधिक में अधिक 28-30 प्रतिशत कार्य में परिवर्तित कर सकता है, जबकि डीजल इंजन लगभग 35 प्रतिशत का कार्य में बदलने की क्षमता रखता है।

परन्तु इस लाभ के साथ-साथ डीजल इंजन की कुछ खामिया भी हैं। यह पेट्रोल इंजन से लगभग दोगुना भारी होता है। साथ ही इसमें आवाज भी अधिक होती है और भारी तेल की निकास गैस बड़ी हानिकारक होती है। हा, इसका उपयोग ट्रकों, बसों आदि में बहुत लाभदायक सिद्ध हुआ है, क्योंकि एक तो इसका ईंधन सस्ता होता है, दूसरे इसका इंजन काफी मजबूत होता है। अधिक देर तक काम करने अथवा लम्बी दूरी की यात्रा की दृष्टि से यह काफी मस्ता पड़ता है।

डीजल इंजन को बड़ आकार में भी बनाया जा सकता है, जबकि पेट्रोल इंजन को एक सीमा से अधिक बड़ा बनाना संभव या व्यावहारिक नहीं है। यही कारण है कि जहाजों और रेलों के लिए डीजल इंजन को ही स्थापित कर प्रयोग में लाया जाता है।

डीजल इंजन में स्पाक प्लग, या बैटरी आदि किसी तरह के भी विद्युत-चुम्बकीय या ज्वलनशील पदार्थ की आवश्यकता नहीं पड़ती। डीजल इंजन के सिलिंडर में हवा को वायुमंडल के 35 गुना अधिक दबाव पर लाया जाता है, जिससे उसमें लगभग 500 सेटीग्रेड तक का तापमान उत्पन्न हो जाता है। इतने ज्यादा दबाव के तापमान में किसी भी प्रकार के द्रव ईंधन की फुहार छड़ने पर वह तुरंत जल उठता है और धड़के की आवाज के साथ पिस्टन आगे की ओर ढकल दिया जाता है और इस प्रकार इंजन को संचालित करने का कार्य शुरू हो जाता है। इस इंजन में अपरिष्कृत, मिट्टी का कच्चा या मोटा तेल ही ईंधन की तरह बहुत अच्छी तरह काम में लाया जा सकता है।

इस इंजन के आविष्कारक डीजल को लोग धनी व्यक्ति मानते थे। परन्तु यथार्थ में वे अधिक दृष्टि से बहुत तग थे और इसका कारण अपनी क्षमता से अधिक खर्च करने की उनकी आदत थी। अधिक स्थिति से तग आकर सन् 1913 में ब्रिटिश चैनल की यात्रा के दौरान अपने मोटर बोट में उन्होंने आत्महत्या कर ली।

रोटरी-पिस्टन इंजन

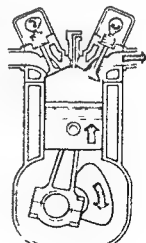
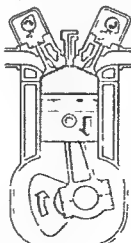
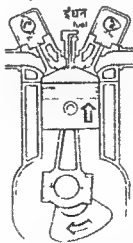
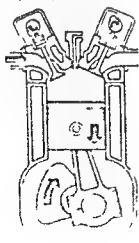
रोटरी-पिस्टन इंजन का आविष्कार बवेरिया के एक इंजीनियर फेलिक्स वान्केल ने 1949-50 में किया था। उसके बाद इस इंजन में जर्मनी और अमेरिका में कई महत्त्वपूर्ण सधार हुए।

अनपहन (इनटक) INTAKE सरीजन (एग्जॉस्ट) EXHAUST

घात (पावर) POWER

निकास (एग्जॉस्ट) EXHAUST

एयर



डीजल इंजन की चार चरणों का एक रेखाचित्र

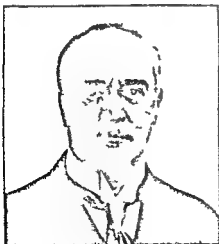
इसी प्रकार यूरोप में डायमलर, बज, पेनहार्ड तथा रॉल्स रॉयस आदि कम्पनियों ने इस उद्योग में बहुत कार्य किया।

इन सभी कार निमाताओं ने अतदहन इंजन में अनेक सुधार कर इसे आधुनिक रूप दिया।

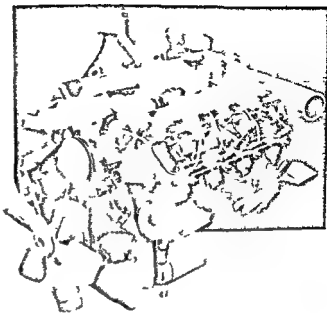
डीजल-इंजन

पेट्रोल इंजन की भांति ही डीजल इंजन का उपयोग भी आज ससार के प्रत्येक देश में हो रहा है। उपयोगिता की दृष्टि से यह इंजन पेट्रोल-इंजन से किसी प्रकार कम नहीं होता। इसका आविष्कार जर्मनी के रुडोल्फ डीजल नामक एक युवक ने किया था। उन्हीं के नाम पर इसे डीजल इंजन के रूप में जाना जाता है। डीजल जब म्यूनिख में शिक्षा ग्रहण कर रहे थे, तो उन्होंने अपने विज्ञान के प्रोफेसर से यह बात सुनी थी कि भाप के इंजन में जो ताप उत्पन्न होता है, उसका केवल 12 प्रतिशत ही ऊर्जा में परिवर्तित होकर काम में आता है। बाकी ऊर्जा बेकार जाती है, परंतु यदि किसी अतदहन (Internal Combustion) इंजन के सिलिंडर के अंदर तापमान को ईंधन के जलने के दौरान पूरी मात्रा में स्थिर बनाए रखा जाए तो इस परिवर्तन से उत्पन्न हुई अधिकतर ऊष्मा कार्य में बदल जाएगी।

तभी से डीजल के मन में इस तरह के इंजन के निर्माण की बात घर कर गयी और वह तेजी से ऊष्मागतिकी सम्बन्धी अपने ज्ञान को बढ़ाता रहा।



डीजल इंजन के आविष्कारक रुडोल्फ डीजल

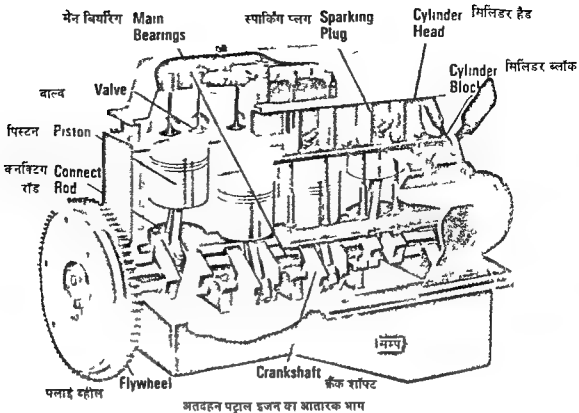


एक डीजल इंजन

चौदह वर्ष तक उन्होंने कठिन परिश्रम किया और इस समस्या का हल ढूँढ लिया। परन्तु उन्हें अपने इंजन को कार्यरूप देना शोष था। अनेक बड़ी-बड़ी कम्पनियों ने जिनमें जर्मनी की सुप्रसिद्ध क्रुप कम्पनी भी शामिल थी, डीजल को उनके इंजन के निर्माण के लिए भरपूर सहायता दी।

1893 में उन्होंने अपने इंजन का जो पहला नमूना तैयार किया, उसमें स्थिर तापमान बनाए रखने में पूरी सफलता न मिल सकी, परंतु उन्हें इतना विश्वास अवश्य हो गया कि वे ठीक मार्ग पर चल रहे हैं, क्योंकि इस मॉडल में वह कम से कम प्रेशर का स्थिर बनाए रखने में सफल हो गए थे।

1897-98 में डीजल ने एक अन्य परिष्कृत इंजन का निर्माण किया। इस इंजन से यानिक इजीनियरी में खलबली-सी मच गयी। डीजल ने इस इंजन के सिलिंडर में वायु को इतना संपीडित (Compressed) किया कि संपीडक स्ट्रोक के अंत में द्रव ईंधन को प्रज्वलित करने के लिए काफी ऊंचा तापमान उत्पन्न हो गया था और यह किसी स्पाक प्लग अथवा किसी अन्य युक्ति के बिना ही सिलिंडर के ऊपरी हिस्से में पहुंच जाता था। परंतु ईंधन को सिलिंडर में धीरे-धीरे ही पहुंचाया जाता था, ताकि पिस्टन के नीचे की ओर के स्ट्रोक की पूरी प्रक्रिया में दबाव बराबर स्थिर बना रहे।



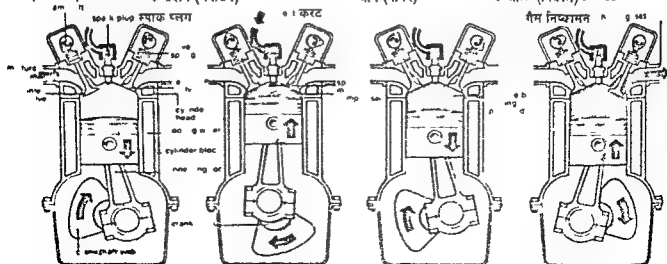
अतदहन पट्टाल इंजन का आंतरिक भाग

हाना चाहिए तथा इसका प्रज्वलन विद्युत द्वारा होना चाहिए। उन्होंने इस इंजन में ये दोनों ही सुधार किए। बाद में इस में अन्य कई दूसरे सुधार भी हुए। गैस इंजन से मोटर कार या सवारी गाड़ी चलाने का प्रथम प्रयास करने वाले एक जर्मन इंजीनियर थे, जिनका नाम था-कार्ल बेंज। कार्ल बेंज का यांत्रिक विज्ञान की बहुत अच्छी जानकारी थी।

इस प्रकार से विकसित इंजना में चूँकि ईंधन इंजन के अंदर ही जलता था, अतः इनका अतर्दहन इंजन के नाम प्रण (इन्ड्युशन) INDUCTION यंत्रणान (नपीशन) COMPRESSION

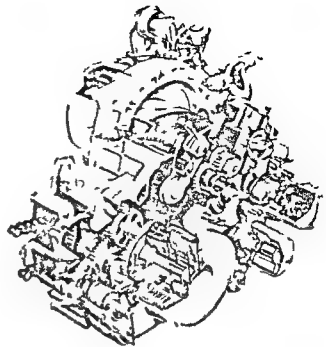
से जाना गया। जबकि भाप-इंजन एक बाह्य-दहन इंजन था।

1890 तक अनेक देशों के लोगो ने अतर्दहन इंजन पर जार-शोर से कार्य किया और इसमें अनेक सुधार किए। बीसवीं शताब्दी के आरम्भ होने के साथ ही मोटर कार उद्योग, जिसमें अतर्दहन का सबसे अधिक उपयोग हुआ, तेजी से विकसित हुआ। अमेरिका में ओल्डस, ब्यूक, फोर्ड, पैकार्ड तथा कडिलैक आदि मोटर-कार निमाताओं ने कार उद्योग को आगे बढ़ाया।



चार स्तरों वाले पेट्रोल इंजन का आंतरिक भाग

रोटरी-पिस्टन इंजन में सिलिंडर बेलनाकार नहीं होकर त्रिकोना अडाकार रूप लिए होते हैं। पिस्टन भी घूमने वाली एक त्रिकोनी डिस्क की तरह होता है। इसका कोने वाले किनारे गोलाइ लिए होते हैं, जिससे कि इसके घूमने के दौरान-पिस्टन के कम से कम एक ही ओर इतनी जगह हमेशा बनी रहे कि गैसों के आने-जाने तथा फैलने में कोई बाधा न आए। यह इंजन अपनी विशेष बनावट के कारण एक पिस्टन से ही तीन पिस्टन-सिलिंडर वाले इंजन का कार्य करता है। यह प्रति मिनट 1500 से 17000 चक्कर की रफ्तार से घूमता है।



आधुनिक रोटरी पिस्टन इंजन

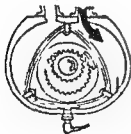
चार स्टोको वाले प्रचालित इंजन की तुलना में रोटरी-पिस्टन इंजन में केवल दो घूमने वाले पुर्जें लगे रहते हैं—एक पिस्टन, जिससे 'रोटर' का काम लिया जाता है और दूसरा आउटपुट-शाफ्ट, जिसमें यह रोटार लगा होता है। इस इंजन में कार्बुरेटर और स्पाक प्लग भी हात हैं। मस्त और घटिया इंधन से भी इसे चलाया जा सकता है। यह इंजन बहुत जाटिल नहीं होता। अतः इसे बनाना सरल और सस्ता पड़ता है।

लिए आ सकी। ब्रिटेन में रॉल्स-रॉयस और फ्रांस में सीनोआने नामक कम्पनियां ने भी इस प्रकार की कारें तैयार की हैं।

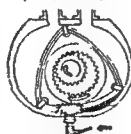
चान्केल के इंजन का इस्तेमाल विमानों के लिए भी उपयोगी सिद्ध हुआ है। अमरीका में इस पर काफी काम हुआ है। अमरीका में 800 हॉर्स पावर का रोटरी-पिस्टन इंजन विकसित हो चुका है।

चान्केल ने रोटरी-पिस्टन का इस्तेमाल अपनी पहली व्यापारिक कार में किया, जिसका नाम 'माज्दा 110-एम' था। इसमें दो रोटरो से युक्त इंजन इस्तेमाल किया गया था। चार वर्ष की कड़ी मेहनत के बाद 1968 में यह कार जापान के बाजार में बिक्री के

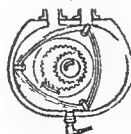
अनग्रहण (इन्टेक)



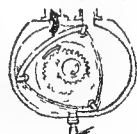
सपीडन और प्रज्वलन (कम्प्रेशन और इग्नीशन)



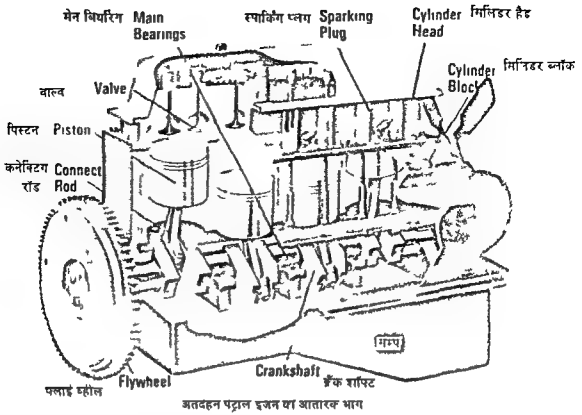
घात (पावर)



निकास (एग्जॉस्ट)



रोटरी पिस्टन इंजन का सरल रेखाचित्र

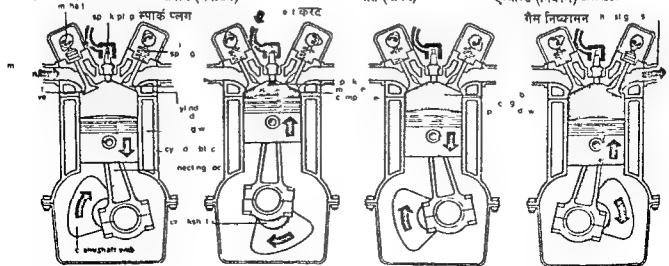


होना चाहिए तथा इसका प्रज्वलन विद्युत द्वारा होना चाहिए। उन्होंने इस इंजन में ये दोनों ही सुधार किए। बाद में इस में अन्य कई दूसरे सुधार भी हुए। गैस इंजन से मोटर कार या सवारी गाड़ी चलाने का प्रथम प्रयास करने वाले एक जर्मन इंजीनियर थे, जिनका नाम था-कार्ल बेज। कार्ल बेज को यांत्रिक विज्ञान की बहुत अच्छी जानकारी थी।

इस प्रकार से विकसित इंजनों में चूँकि ईंधन इंजन के अंदर ही जलता था, अतः इनको अतदहन इंजन के नाम प्रेरण (इंडक्शन) INDUCTION

से जाना गया। जबकि भाप-इंजन एक बाह्य-दहन इंजन था।

1890 तक अनेक देशों के लोगो ने अतदहन इंजन पर जोर-शोर से काय किया और इसमें अनेक सुधार किए। बीसवीं शताब्दी के आरम्भ होने के साथ ही मोटर कार उद्योग, जिसमें अतदहन का सबसे अधिक उपयोग हुआ, तेजी से विकसित हुआ। अमेरिका में ओल्डस, ब्यूक, फोर्ड, पेकार्ड तथा केंडिलेक आदि मोटर-कार निर्माताओं ने कार उद्योग को आगे बढ़ाया।

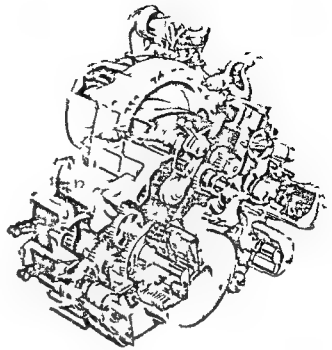


चार स्ट्रोक वाले पेट्रोल इंजन का आंतरिक भाग

रोटरी-पिस्टन इंजन में सिलिंडर बेलनाकार न होकर त्रिकोना अडाकार रूप लिए होता है। पिस्टन भी घूमने वाली एक त्रिकोनी डिस्क की तरह होता है। इसके कोने वाले किनारे गोलाई लिए होते हैं, जिससे कि इसके घूमने के दौरान-पिस्टन के कम से कम एक ही ओर इतनी जगह हमेशा बनी रहे कि गैसों के आने-जाने तथा फेलने में कोई बाधा न आए। यह इंजन अपनी विशेष बनावट के कारण एक पिस्टन से ही तीन पिस्टन-सिलिंडर वाले इंजन का कार्य करता है। यह प्रति मिनट 1500 से 17000 चक्कर की रफ्तार से घूमता है।

चार स्टोको वाले प्रचालित इंजन की तुलना में रोटरी-पिस्टन इंजन में केवल दो घूमने वाले पुर्जें लगे रहते हैं—एक पिस्टन, जिससे 'रोटर' का काम लिया जाता है और दूसरा आउटपुट-शाफ्ट, जिसमें यह रोटर लगा होता है। इस इंजन में कार्बुरेटर और स्पार्क प्लग भी होते हैं। सस्ते और घटिया इंधन से भी इसे चलाया जा सकता है। यह इंजन बहुत जटिल नहीं होता। अतः इसे बनाना सरल और सस्ता पड़ता है।

बान्केल ने रोटरी-पिस्टन का इस्तेमाल अपनी पहली व्यापारिक कार में किया, जिसका नाम 'माज्डा 110-एस' था। इसमें दो रोटरो से युक्त इंजन इस्तेमाल किया गया था। चार वर्ष की कड़ी मेहनत के बाद 1968 में यह कार जापान के बाजार में बिक्री के

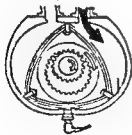


आधुनिक रोटरी पिस्टन इंजन

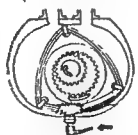
लिए आ सकी। ब्रिटेन में रॉल्स-रॉयस और फ्रांस में सीत्रोआने नामक कम्पनियों ने भी इस प्रकार की कारें तैयार की हैं।

बान्केल के इंजन का इस्तेमाल विमानों के लिए भी उपयोगी सिद्ध हुआ है। अमरीका में इस पर काफी काम हुआ है। अमरीका में 800 हॉर्स पावर का रोटरी-पिस्टन इंजन विकसित हो चुका है।

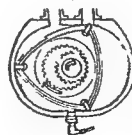
अनग्रहण (इन्लेक)



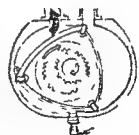
सपीडन और प्रग्गसन (कम्प्रेशन और इग्नीशन)



घात (पावर)

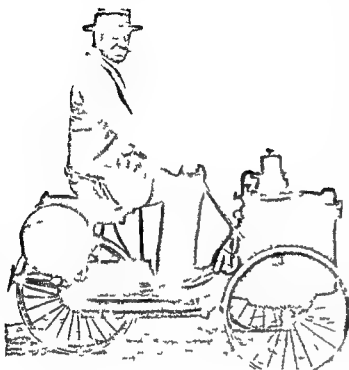


निकास (एग्जॉस्ट)



रोटरी पिस्टन इंजन का सरल रेखाचित्र

मोटरकार और मोटर-साइकिल का आविष्कार



कार्ल बेज द्वारा निर्मित पहली मोटरकार (1886)

मोटरकार

जर्मनी के एक होनहार इंजीनियर कार्ल बेज ने ओट्टो द्वारा आविष्कृत पेटाल गैस इंजन का परिष्कृत रूप तैयार कर उसका इस्तेमाल सबसे पहले मोटरकार के लिए किया। इस तरह उसने विश्व की प्रथम मोटरकार का आविष्कार किया।

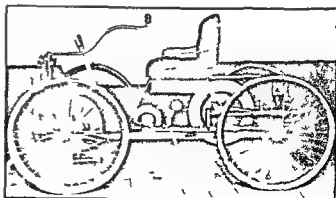
मोटरकार के रूप में 1886 ई. में कार्ल बेज ने जो मॉडल तैयार किया था, वह एक तीन पहिए की बाइसिकल के ढांचे की डेडी-मेडी-सी गाड़ी थी, जो गैस इंजन से चलती थी। जब वह पहली बार अपनी इस कार पर बैठकर मनहाइम नगर (जर्मनी) की सड़कों पर निकला तो लोगों ने उसका बड़ा उपहास किया।

बेज ने इसमें जिस इंजन का इस्तेमाल किया था, वह 120 चक्कर प्रतिमिनट के बजाए 250-300 चक्कर प्रति मिनट काटता था। बेज ने एक त्रये ढग की विद्युत

प्रज्वलन प्रणाली का भी आविष्कार किया। उसने इंजन को ठंडा करने की युक्ति भी निकाली ताकि इंजन का अधिक से अधिक दूर चलाकर लम्बी दूरी तय की जा सके।

1887 में बेज ने पेरिस में आयोजित एक प्रदर्शनी में मोटरकार के एक मुधरे हुए मॉडल का प्रदर्शन दिया। पहले तो इस पर कोई विशेष प्रतिक्रिया नहीं हुई परंतु जब एक बड़ा घाट लोगों ने इसे म्यूनिख की सड़कों पर चलते देखा तो इस वाहन के प्रति लोगों में उत्सुकता जागी और कई देशों में इसकी मांग आने लगी।

1886 में गैस इंजन के आविष्कृत ओट्टो के साथी गोदलीव डायमलर ने एक चार पहिए वाली मोटरकार बनायी। इसमें डेड अश्व-शक्ति का इंजन लगाया गया था। यह 18 मील प्रति घंटा की गति में चलती थी। 1889 में डायमलर ने अपने एक अन्य साथी विल्हल्म मेबाख की मदद से चार पहिए वाली तथा पानी से ठंडा होने वाले चार गियर वाले इंजन से युक्त एक मोटरकार का पेरिस की एक प्रदर्शनी में प्रदर्शन किया। वग्निया बनाने वाली एक फ्रांसीसी कम्पनी ने डायमलर की मोटरकार का निर्माण ठेका प्राप्त कर लिया और इस प्रकार मोटरकार का निर्माण करने वाला वह पहला देश बन गया।



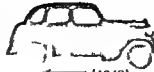
हर्नरी पाई की परिवर्धित मोटरकार

20. 10. 1944

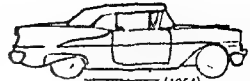




रॉयल रॉयस (1937)



वॉल्वगहॉल (1948)



ऑस्टिनमॉरिस (1954)



मिग्नोन (1955)



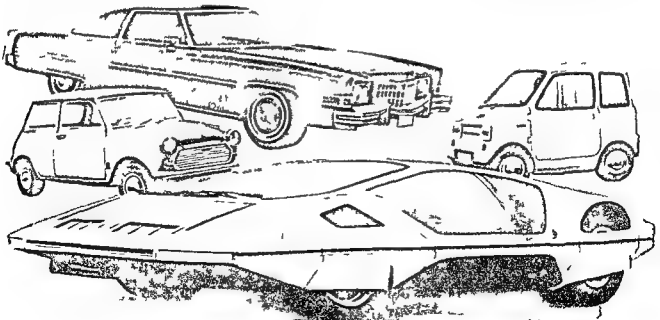
मिनी कार (1959)



वॉल्वगहॉल (1975)

की तरह इसमें जटिलता नहीं होती। अतः इसे नियंत्रित करना ज्यादा आसान होता है। इसमें पेट्रॉल जैसा सस्ता ईंधन या कोयले का चूरा एक दहन-कक्षा में जलता है और उसमें से निकलने वाली गैसें टरबाइन को चलाने के लिए जबदस्त बल प्रदान करती हैं। इस इंजन को बहुत अधिक हवा की आवश्यकता पड़ती है, जिसे टरबाइन में चलने वाला एक कम्प्रेसर सपीडित (Compressed) करता है। यह इसे सपीडित कर ईंधन की फुहार छोड़ने वाले यंत्र के मध्य से निकालते हुए दहन-कक्षा में धकेलता है। गर्म गैसें जब टरबाइन के ब्लेडों को चलाने के लिए उससे टकराती हैं, तो बहुत ताप उत्पन्न होता है।

गेम टरबाइन इंजन में गीयर की आवश्यकता नहीं पड़ती। बहुत अधिक ताप उत्पन्न होने से गैस टरबाइन कार की बाड़ी विशेष मिश्र धातु से बनायी जाती है। 1952 में ब्रिटेन के एक इंजीनियर रोवर ने पहली टरबाइन कार बनायी। इस कार ने लगभग 150 मील प्रति घंटे का वेग प्राप्त किया। इस कार के टरबाइन-इंजन का भार केवल 300 पौंड था। अगर इतनी वेग पाने के लिए पेट्रॉल इंजन बनाना पड़ता तो उसका भार लगभग एक हजार पौंड होता, जिसे कार में लगाना असंभव होता। अमरीका की कम्पनी जनरल मोटर्स ने 'फायर बर्ड-3' नामक अपनी पहली प्रयोगात्मक टरबाइन कार 1958 में तैयार की। इसके

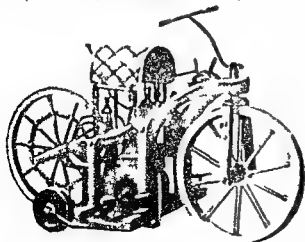


बहु आधुनिक मोटरकार

इजन के चक्कर प्रति मिनट 27 000 थे। 600 पांड भार का यह इजन 225 हॉम-पावर की शक्ति का था। इसमें ताप नष्ट करने के लिए एक ताप एक्सचेंजर की व्यवस्था भी थी। यह 90 प्रतिशत ताप को कम्प्रेशर कक्षा में वापस लौटाकर पुनः कार्य में लगा देता था। इस कार में स्टीयरिंग व्हील और एग्मीनलटर की जगह दूसरी व्यवस्था थी। गाड़ी का मोड़न, गति कम-ज्यादा करने की व्यवस्था इलेक्ट्रॉनिक प्रणाली में होती थी।

बेर्वेरिया के एक अन्य आविष्कारक इंजीनियर फॉलिक्स वॉन्केल ने राटरी-पिस्टन इजन का आविष्कार कर उसे कार में लगाया। वॉन्केल के राटरी-पिस्टन इजन से यवन कार 'माज्दा 110 एस' 1968 में बनकर तैयार हुई। यह कार तब गति में भी बहुत बढ़िया चलती है और इसका इजन में ज्यादा आवाज नहीं होती। इसी दौरान ईंधन-मेल (बैटरी) चलने वाली कार पर भी काफी प्रयाग हुए। ब्रिटन के एक युवक फ्रांसिस टी वॉकन ने मई 1912 में ईंधन-मेल का कार में प्रयाग के परीक्षण शुरू किए और पूरे मत्ताइस वषर बाद इस प्रकार का ईंधन-मेल बनाने में सफल हुए।

ईंधन-मेल में मेला की एक परी बैटरी होती है। इसके अंदर विद्युत-धारा उत्पन्न होती है। इस बैटरी में दो इलेक्ट्रोडों की व्यवस्था होती है। ये इलेक्ट्रोड निकल चुंग में बनी छेददार प्लेटों की शायल में होते हैं। ये प्लेट पोटेशियम हाइड्रोक्साइड के चालीम प्रतिशत घोल में स्थित होती हैं। मेल चालू करने पर 200° सेंटीग्रेड का ताप उत्पन्न होता है तथा गैसों से जो पानी तैयार होता है वह भाप के रूप में निकलता रहता है।



डायमलर द्वारा निर्मित माटर साइकिल का आरंभिक रूप

इस मेल में हाइड्रोजन और आयसीजन के अंतर प्रभाव में करंट और पानी उत्पन्न होता है तथा पानी भाप के रूप में निकलता है। अमेरिका में क्राइसलर कॉर्पोरेशन ने एक ईंधन-मेल कार का निर्माण किया। इस कार में प्रत्येक पहिए में एक-एक विद्युत मोटर सम्बद्ध थी। अतः इस कार में गीयर-बॉक्स, डिफरेंशियल ट्रांसमिशन, चालन शाफ्ट तथा पीछे लगने वाले एक्सल की कोई जरूरत नहीं थी। रूस में भी ईंधन-मेल में चलने वाले वाहना पर परीक्षण हो रहे हैं। ईंधन-मेल चालित वाहना में आवाज नहीं होती, नुकसान देने वाला धुआं नहीं होता और खर्च भी बहुत कम आता है।

ईंधन-मेल का उपयोग आजकल कृत्रिम उपग्रह में किया जाता है। इसके द्वारा रेडियो ट्रांसमीटर के लिए विद्युत उत्पन्न होती है। ईंधन-मेल से निकट भविष्य में परिवहन क्षेत्र में क्रांतिकारी परिवर्तन होने की पूरी-पूरी संभावना है।

मोटर-साइकिल

माटर-साइकिल के आविष्कार का श्रेय जर्मनी के इंजीनियर गोटेलीब डायमलर को है। उनके पिता एक बकर थे। उनका जन्म न्यूरेम्बर्ग में हुआ था। इंजीनियर बनने के बाद उन्होंने जर्मनी और विदेशी कारखानों में काम करके काफी अनुभव प्राप्त किया।

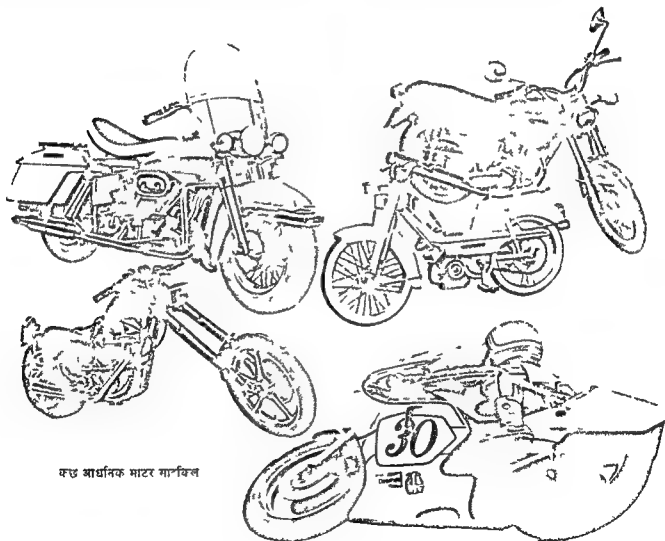
गैस इजन के आविष्कारक ओगस्ट निकोलस ओट्टो के साथ उन्होंने उनके कारखाने में भी काम किया और गैस इजन में कई महत्त्वपूर्ण सुधार कर उसे और उपयोगी बनाया। गोटेलीब डायमलर ने ही सबसे पहले यह विचार प्रकट किया था कि इस इजन का उपयोग सड़क पर चलने वाले किसी वाहन में किया जा सकता है। डायमलर ने इसके लिए इसमें मुख्य रूप से दो परिवर्तन आवश्यक समझे। पहला, इजन को मुख्य नली से प्राप्त गैस की बजाए पेट्रोल वाष्प से चलाना होगा। दूसरा परिवर्तन वह गैस इजन को चलाने में प्रयुक्त होने वाली प्रज्वलन-प्रणाली में करना चाहता था। ओट्टो की प्रज्वलन-प्रणाली में सिलिंडर के बाहर एक छोटी-सी स्थायी लौ रहती थी, जो ज्यादातर सपीडन (Compression) के एक निश्चित बिन्दु पर

एक वाल्व के खुलने पर गैस को विस्फोटित करती थी। डायमलर चाहत थे कि इंजन के सिलिंडर क अंदर ही विद्युत-प्रज्वलन की व्यवस्था होनी चाहिए।

कुछ दिन बाद डायमलर स्टुटगार्ट के पास कास्टाट नामक शहर म आ गए और वहा उन्होंने अपनी प्रथम मोटर-साइकिल का निमाण किया। अतदहन-इंजन (Internal Combustion) द्वारा चलने वाली यह सबसे पहली मशीन गाडी थी। सन् 1885 मे उन्होंने अपनी इस मोटर-साइकिल का अपने घर के पिछवाडे

चलाकर देखा। 1877 मे समक्स क एक इंजीनियर जम्म स्टारले ने एक तिपहिया माटर-साइकिल का निमाण किया। स्टारले उम समय साइकिल उद्योग क पितामह माने जाते थे।

जिस समय गोदलीव डायमलर न अपनी प्रथम मोटर-साइकिल का आविष्कार किया, उससे कुछ दिना पहले ही मानहाइम (जमनी) मे एक अन्य आविष्कारक काल बेज ने एक छोटी-सी तिपहिया पट्टोल-चालित कार तैयार की थी।



कुछ आधुनिक माटर साइकिल

रेल का आविष्कार

आज से लगभग तीन सौ वर्ष पहले फ्रांस के एक व्यक्ति सालमन डी कास ने जब भाप से चलने वाली गाड़ी का विचार जनता और सरकार के सामने रखा तो लोग ने उसे पागल समझा और सरकार ने उसे पागलखाने में बंद कर दिया।

सबसे पहला सफल रेल-इंजन जार्ज स्टीफेंसन ने बनाया था, अतः उन्हें रेल-इंजन का आविष्कारक माना जाता है।

वैसे सन् 1763 में फ्रांस के एक व्यक्ति निकोलस जोसेफ कूनो ने एक वाष्पचालित गाड़ी बनायी, परन्तु यह सफल न हो सकी। सन् 1770 में एक अमरीकी इंजीनियर आलिवर इवास ने भी भापचालित गाड़ी तैयार की थी।

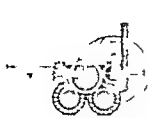
गैसबत्ती के आविष्कारक स्काटिश विलियम मर्डोक ने भाप इंजन गाड़ी पर कुछ अच्छे प्रयोग किए, लेकिन उनकी कम्पनी के मालिकों ने उन्हें बीच में ही रोक दिया। इसका कारण यह था कि जेम्स वाट (स्काटिश) भाप-इंजन के आविष्कार का पेटेंट प्राप्त कर चके थे।

जार्ज स्टीफेंसन द्वारा
निर्मित रॉकेट नामक रेल इंजन (1829)



रेल इंजन के आविष्कारक जार्ज स्टीफेंसन

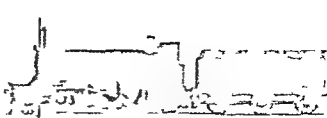
लेकिन मर्डोक के एक अन्य साथी रिचर्ड ट्रेविथिक ने उनके द्वारा बनाए भाप-इंजन में कई सुधार किए और एक ऐसी भाप-गाड़ी बनायी जो सड़कों पर बिछी लकड़ी की पटरियों पर चल सकती थी। ये पटरिया वास्तव में माल से भरी गाड़ियों को घोड़ा द्वारा आसानी से खींचने के लिए बिछायी जाती थी। ट्रेविथिक ने अपनी भाप-गाड़ी का नाम 'पफिंग डेविल' रखा था। एक दिन वह अपनी भाप गाड़ी के इंजन का बंद करना भूल गए। परिणामस्वरूप इंजन में आग लग गयी। 1803 में ट्रेविथिक ने एक और इंजन बनाया और सड़क पर चलाया, लेकिन इंजन सड़क पर सफलतापूर्वक नहीं चल सका। पहली बार ट्रेविथिक ने यह निष्कर्ष निकाला कि भाप-इंजन सड़क पर चलनेवाला वाहन नहीं बन सकता। अतः उसी ने सबसे पहले भाप-इंजन को पटरियों पर चलाया। एक लोहे के कारखाने के लिए उसने रेल-परिवहन के लिए पहला भाप-इंजन बनाया, लेकिन सफल होने से पहले ही वह अधिक सकट में फस गया और 1833 में 62 वर्ष की अवस्था में उसकी मृत्यु हो गयी।



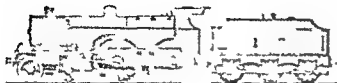
प्रथम लोकोमोटिव का इंजन (1803)



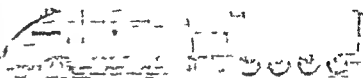
पफिंग ब्लोअर (1840)



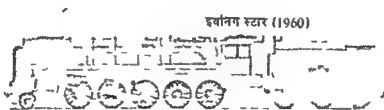
स्टैंडर्ड लोकोमोटिव (1870)



मल्लेट लोकोमोटिव (1902)



मल्लेट लोकोमोटिव (1915)



स्टैंडर्ड लोकोमोटिव (1960)

रेल इंजनों का विकास

रेल-इंजन का सफल प्रदर्शन जार्ज स्टीफेंसन ने किया। वह एक कोयला खदान में खलासी था। अनपढ़ होते हुए भी इंजनों के बारे में उसे अच्छी-खासी जानकारी थी। जार्ज स्टीफेंसन का मालिक उनसे बहुत खुश था। स्टीफेंसन ने एक रेल-इंजन बनाने में अधिक मदद के लिए अपने मालिक को सहमत कर लिया। दो वर्ष के कड़े परिश्रम के बाद सन् 1814 में स्टीफेंसन ने एक इंजन तैयार किया, जिसका नाम उन्होंने 'ब्लूचर' रखा। यह रेल-इंजन आठ डिब्बे जिनमें करीब तीस टन कोयला आता था, थोड़ी-सी चढाई के बावजूद चार मील प्रति घंटे की रफ्तार से खींच ले जाता था। एक वर्ष बाद उन्होंने कुछ सुधार करके एक दूसरा इंजन बनाया जो अपेक्षाकृत उत्तम सिद्ध हुआ।

इसी बीच आकलैंड की विशाल घाटी में स्टाकटन से डालिंगटन तक रेलवे लाइन बिछाने की अनुमति सरकार से प्राप्त हो गयी। इसके लिए रेल-इंजन बनाने का काम स्टीफेंसन को ही सौंपा गया, क्योंकि तब तक स्टीफेंसन रेल-इंजनों के अधिकारी विशेषज्ञ मान लिए गए थे।

सन् 1825 में दस मील लम्बी रेल-लाइन का उद्घाटन हुआ और तेतीस डिब्बों के साथ स्टीफेंसन के 'एक्टिव'

नामक इंजन ने उस पर सफलतापूर्वक यात्रा की। 450 व्यक्तियों के स्थान पर लगभग 600 व्यक्ति उस गाड़ी में सवार हो गए थे। इस प्रकार यह पहली बार लोगों ने भाप से चलने वाले नए वाहन की सवारी का आनंद प्राप्त किया।

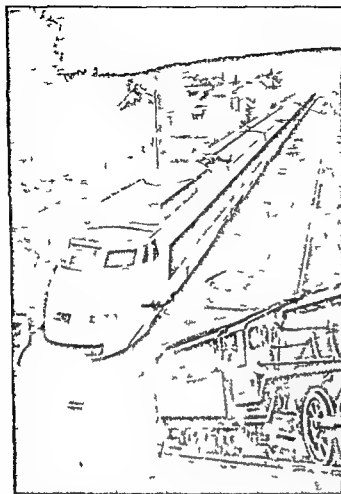
स्टीफेंसन ने जब आमजनता के लिए परिवहन के रूप में रेलगाड़ी के उपयोग का प्रस्ताव रखा तो कुछ विरोधी तत्वों ने इसका काफी विरोध किया और इसके चलने पर रोक लगाने की मांग की, परंतु अंत में सरकार ने इसकी उपयोगिता को समझते हुए परिवहन के रूप में अपनाने की अनुमति दे दी। सबको समान रूप से अवसर प्रदान करने की ब्रिटिश परम्परा के अनुसार स्टीफेंसन के अलावा अन्य इंजन-निर्माताओं को भी मौका दिया गया। रेल-इंजनों के निर्माण का ठेका देने से पूर्व ब्रिटिश सरकार ने एक इंजन दौड़ प्रतियोगिता का आयोजन किया।

इस प्रतियोगिता में कुल चार इंजनों ने भाग लिया। इस प्रतियोगिता में दो युवा इंजीनियरों जॉन ब्रदवेट और जॉन एरिकसन के रेल इंजन 'नॉवल्टी' टिमोथी हेक्वर्थ के 'सास्पारिल' बस्टाल के 'परसीवरेस' और स्टीफेंसन के 'राकेट' नामक इंजनों ने भाग लिया।

‘राकेट’ जैसे ही अन्य सात इजनों से 15 सितम्बर 1830 को मैनचेस्टर, लिबरपुल रेल लाइन का उद्घाटन हुआ।

इस प्रकार रेलगाड़ी के आविष्कारक के रूप में जार्ज स्टीफेंसन विश्व में प्रतिष्ठित हुए।

जार्ज स्टीफेंसन के भाप-इजन में बाद में कई अन्य वैज्ञानिकों ने अनेक महत्त्वपूर्ण सुधार किए। आज



विद्युत शक्ति से चालित एक विद्युत रेल इजन

एक विद्युत भाप रेल इजन

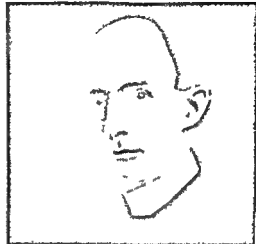
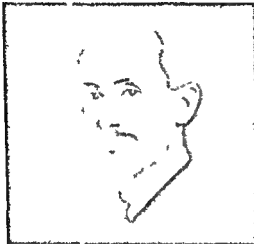
सबसे पहले ‘राकेट’ ने प्रदर्शन दिया और लगभग तेरह मील प्रति घंटे की रफ्तार से दूरी तय की। उसके बाद ‘नॉर्वल्टी’ इजन ने प्रदर्शन दिया। शुरुआत में यह जब ‘राकेट’ से दूनी रफ्तार से दाड़ा तो लोग चकित रह गए, लेकिन कुछ दूर जाकर ही यह इजन वेदम होकर रुक गया। ‘मास्पातील’ इजन का भी कुछ दूर जाकर बायलर फट गया और ‘परसीवरेंस’ तो छह मील प्रति घंटे की रफ्तार से अधिक वेग प्राप्त ही न कर पाया। इस प्रतियोगिता में ‘राकेट’ को ही सफलतम इजन माना गया।

अब स्टीफेंसन के डाइवर डिक्सन ने ‘राकेट’ की वास्तविक शक्ति का प्रदर्शन किया। उसने 13 टन का भार खींचते हुए अपने इजन को पंद्रह मील प्रति घंटे की रफ्तार से बीस बार दोड़ाया। अंत में उसने हजारों दर्शकों की तालियां की गड़गड़ाहट के बीच अपने इजन को उन्तीस मील प्रति घंटे की रफ्तार से दौड़ाकर सबको आश्चर्यचकित कर दिया।

रेल-इजन भाप के अलावा डीजल और विद्युत शक्ति से भी चलने लगे हैं, जिनकी रफ्तार 100-180 किलोमीटर प्रति घंटे होती है। ये हजारों टन माल एक साथ ले जा सकते हैं।

भारत में सबसे पहली रेलगाड़ी 16 अप्रैल 1853 में बम्बई से थाना के बीच चली थी। पूरे एशिया महाद्वीप के देशों में सर्वप्रथम भारत में ही रेलगाड़ी चलना आरम्भ हुई। आज हमारे देश में 102005 किलोमीटर लम्बा रेलमार्गों का जाल बिछा है। पहले रेल-इजन और डिब्बे विदेशों से मगवाए जाते थे, परन्तु अब पश्चिम बंगाल में स्थित चितरजन कारखाने में भाप और बिजली से चलने वाले बढ़िया किस्म के इजन बनाए जाते हैं। मुगल सराय (मड़वाड़ी) के कारखाने में डीजल इजन बनते हैं। माल और यात्री डिब्बे पेरम्बूर (मद्रास) और बंगलूर के कारखानों में निर्मित होते हैं। देश का समस्त माल का 65% तथा 51% सवारियां आज रेल द्वारा ही ले जायी जाती हैं।

हवाई जहाज का आविष्कार



हवाई जहाज के आविष्कारक आविल और बिन्वर राइट

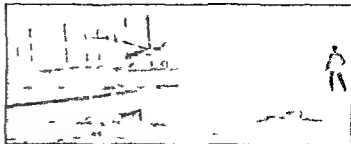
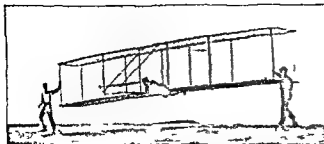
हवाई जहाज के आविष्कार और उसके विकास में अनेक वैज्ञानिकों का हाथ रहा है, परन्तु सफल वायुयान बनाने का श्रेय अमेरिका के दो वैज्ञानिकों बिल्वर राइट और ऑर्विल राइट (राइट ब्रदर्स) को प्राप्त हुआ। अतः उन्हें ही हवाई जहाज के आविष्कारक माना जाता है।

इससे पहले मनुष्य भाति-भाति के तरीके से आकाश में उड़ने के सपने देखता रहा था, परन्तु उसका सपना पूरा नहीं हो सका।

हाइड्रोजन गैस की खोज के बाद वायुयान के रूप में सबसे पहले गैस-गुब्बारा का आविष्कार हुआ। इससे पहले भी गुब्बारा का गरम हवा द्वारा उड़ाया जाता था। हाइड्रोजन गैस का उड़ान के लिए प्रयोग सबसे पहले लीआन्स के पास आनान नगर के दो युवकों जाजफ और एतीयने मार्गालफियर ने किया। उन्होंने एक गुब्बारे को 6000 फुट की उचाई तक उड़ाया। उसके बाद पेरिस के राउट बंधुओं ने दस फुट व्यास का रेशम का गुब्बारा तैयार किया और उसमें हाइड्रोजन गैस भरी। 27 अगस्त 1783 का गुब्बारा छोड़ा गया जो अधिक गम नहीं होने के कारण 15 मील दूर जाकर अचानक फट

गया। 19 सितम्बर मन् 1783 में इसी प्रकार के गुब्बारे में एक छोटी-सी टाकरी लगाकर और उसमें एक मुर्गा, बत्तख और भेड़ बिठाकर उड़ाया गया। 21 नवम्बर मन् 1783 का सबसे पहला मानवयुक्त गुब्बारा आकाश में उड़ाया गया।

1785 में एक अंग्रेज वैज्ञानिक डॉ. जेफ्राइस और जे. पियर ब्लाशर नामक एक मेकेनिक ने गुब्बारे में इंग्लिश चैनल पार करने का साहसिक प्रदर्शन किया, लेकिन आधी दूरी तय करने के बाद गुब्बारा नीचे आने लगा। दोनों ने भार हटाने करने के लिए खटाला काटकर फाँट दिया और गुब्बारे की जाली से चिपककर उड़ते रहे। इसके बाद उन्होंने अपने कपड़े भी उतार-उतार कर फाँट शुरू कर दिए। अतः किसी तरह वे चैनल पार करने में सफल हो गए। हवाई गुब्बारा का आविष्कार तो हो गया था, लेकिन इनसे दुर्घटनाओं का सिलसिला शुरू हो गया। अतः यह कोई सुरक्षात्मक साधन साबित नहीं हुआ। साथ ही गुब्बारा वायु की दिशा में ही बहता था। पूरी उन्नीसवीं सदी के दौरान गुब्बारे केवल उत्सव प्रदर्शन और कलावाजी दिखाने के साधन ही बने रहे।



राइट बंधु अपन बनाए हुए हवाई जहाज की परीक्षण उड़ान व दंगन

वायु की दिशा के विरुद्ध गुब्बारे को चलाने के बहुत से तरीके इस्तेमाल किए गए। फलस्वरूप 'डिरिजिबल' गुब्बारा-यान का निमाण हुआ और उन्हें स्कू पखे से चलाया गया। पखा चलाने के लिए पेट्रोल इंजन को भी डिरिजिबल में इस्तेमाल किया गया, परंतु केवल लागा के जीवन के बलिदान के एक लम्बे सिलसिले के अलावा और कुछ हासिल न हुआ।

उसके बाद एक अन्य अफसर लेफ्टिनेंट जनरल काउड फर्डिनांड जेपेलिन ने विशेष डिजाइन के वायुपोत बनाए जो जेपेलिन-यान कहलाए, लेकिन ये भी बेकार सिद्ध हुए।

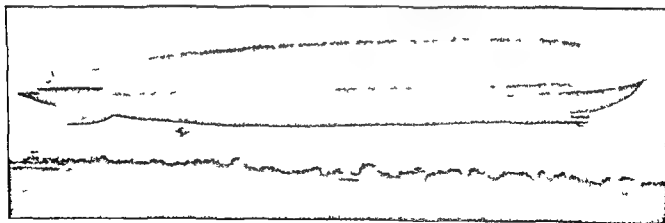
सन् 1799 में कैली नामक व्यक्ति ने सबसे पहले एक ऐसे सिद्धांत का प्रतिपादन किया जिसमें भारी वस्तु भी हवा में उड़ाई जा सकती थी। उसने 1804 में अपने सिद्धांत पर आधारित एक ग्लाइडर तैयार किया। कैली के आरंभिक काय के कारण ही इंग्लैंड और फ्रांस में स्थिर पख वाले वायुयान पर विचार किया जाने लगा। उन दिनों वायुयान को ऊपर उठाने की शक्ति प्रदान करने के विकल्प के रूप में केवल भाप-इंजन ही उपलब्ध था। पखधारी भाप-इंजन बने भी जिन्हे

'विंगड लोकोमोटिव' कहा गया, परंतु वे भी उपयोगी सिद्ध न हो सके।

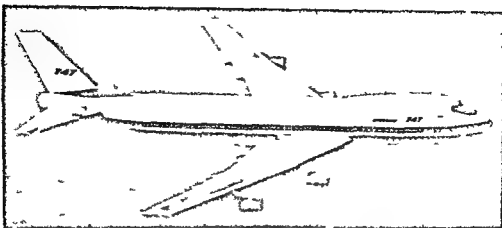
1890 के आस-पास जर्मन इंजीनियर आटा लिलियथाल ने ग्लाइडिंग सबधी अनेक प्रयोग किए। वे अपने ग्लाइडर के सहारे हवा में उड़ने में काफी हद तक सफल हुए। पांच वर्ष की अवधि के बीच उन्होंने लगभग दो हजार उड़ानें भरीं। एक उड़ान के दौरान उनका ग्लाइडर हवा के झोके से लड़खड़ा कर गिर पड़ा और उनकी मृत्यु हो गयी।

उन्ही दिनों अमरीका के राइट बंधु आर्विल राइट और विल्बर राइट अपना मशीनी यान बनाने में लगे हुए थे।

1903 में उनकी पहली उड़ान-मशीन तैयार हुई। 17 दिसम्बर 1903 को उमे उड़ाने के लिए पटरियों पर फिट किया गया। आविल ने मशीन के नियंत्रण को पेट के बल लेंटर सभाला। कुछ सेकंडा की उड़ान के बाद विमान जमीन पर उतर आया। उन्होंने कुछ अन्य मुद्धारों के साथ एक नया विमान बनाया। वे हर नए विमान में कुछ न कुछ मशोधन, परिवर्द्धन करते। और अंत में मशीनी हवाई जहाज के आविष्कारक के रूप में राइट-बंधु प्रतिष्ठित हो गए।



एक डिरिजिबल गुब्बारा यान



आधुनिक हवाई जहाज

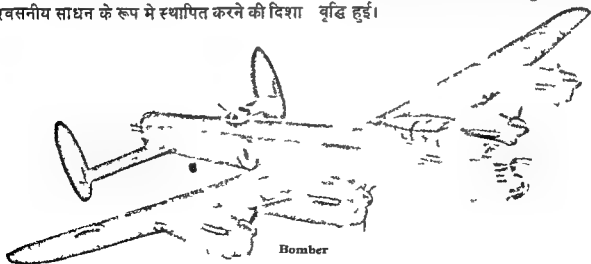
इसके बाद ससार के अनेक देशों में विमान बनाने और उड़ान के कई प्रयोग किए गए। फ्रान्स के सातोस-डुमोट ने भी वायुपोत बनाना छोड़कर विमान बनाने में ध्यान देना शुरू किया। एक अन्य व्यक्ति ब्लेरियो ने विमान-उड़ान के लिए एक नया तरीका निकाला जो राइट बंधुओं के तार तानने की सुविधा से ज्यादा बेहतर सिद्ध हुआ। ब्लेरियो के एक साथी इंजीनियर ह्यूबर्ट लादाम ने पहली असफलता के बावजूद दूसरी बार अपना विमान 3,300 फुट ऊंचाई तक ले जाकर एक कीर्तिमान स्थापित किया। एक रूसी युवक इगोर सिकोव्स्की ने पहली बार अपने विमान में चार इंजनों का इस्तेमाल किया, जिनकी क्षमता 100 अश्व-शक्ति थी। इस विमान में सोलह यात्रियों के बैठने की जगह थी।

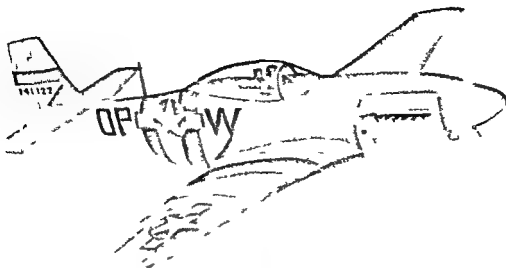
अन्य पश्चिमी देशों में भी विमान का यातायात के विश्वसनीय साधन के रूप में स्थापित करने की दिशा

में काफी काम किया गया। द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान अनेक देशों ने विमान-विकास पर खुलकर खर्च किया और कई किस्म के विमान बनाए गए। विमानों से घम गिराने का काम भी बड़ पैमाने पर लिया गया।

सन् 1914 से 1918 के मध्य हवाई जहाजों की रफ्तार 80-150 मील प्रति घंटे तक प्राप्त कर ली गयी थी। विमानों से यात्री और डाक-सेवा भी युद्ध के तुरंत बाद स शुरू हो गयी।

हवा से भारी मशीनों के माध्यम से उड़ने का तरीका इस शताब्दी के पूर्वार्ध तक वैसा ही रहा। उड़ान से संबंधित अनेक महत्वपूर्ण आविष्कार हुए और वायुयानों के आकार में कई गुना वृद्धि भी हुई। इस प्रकार इंजन की शक्ति, रफ्तार और यात्रियों की सुविधाओं में काफी वृद्धि हुई।



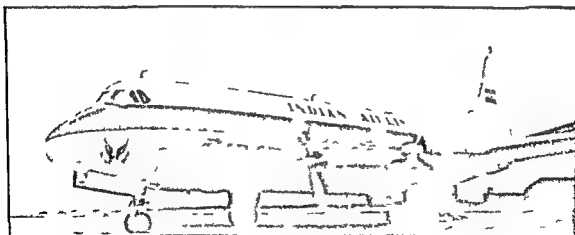


आज वायुयान आधुनिक सुविधाओं से परिपूर्ण हैं और ध्वनि की गति से भी तेज गति से उड़ने में सक्षम हैं।

भारत में सन् 1911 से वायुयानों का आगमन हुआ। सप्ताह में वायुयान-डाक सेवा सबसे पहले भारत में ही आरम्भ हुई। सन् 1929 में भारत में पहला यानी-विमान लंदन के लिए उड़ा। आजादी के बाद भारत सरकार की दो विमान संस्थाएँ 'एयर इंडिया' और 'इंडियन एयर लाइंस' खुलीं। आज इन दोनों कंपनियों के पास छह सौ

से अधिक आधुनिक विमानों का बेड़ा है, जिसमें बोइंग और जम्बोजेट जैसे विशालकाय विमान सम्मिलित हैं।

आजादी के बाद बंगलौर में वायुयान बनाने का कारखाना खोला गया। 'हिन्दुस्तान एयर क्राफ्ट लिमिटेड' नाम के इस कारखाने में आज यानी और युद्ध के विमान बनाए जाते हैं। कानपुर के कारखाने में वायुसेना के विमानों की मरम्मत और निर्माण का काम भी होता है। नासिक, हैदराबाद और कोरापुट में मिग लड़ाकू विमान बनाने के कारखाने हैं।



एक भारतीय वायुयान

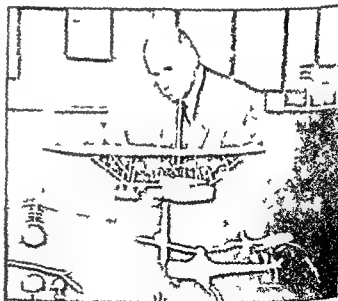
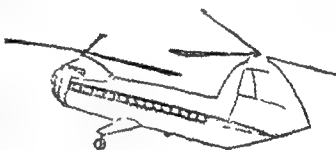
हेलीकॉप्टर का आविष्कार

हेलीकॉप्टर अर्थात् सीधी उड़ान भरने वाले वायुयानों की कल्पना सबसे पहले मनु 1500 के लगभग लियोनार्दो दा विंची ने की थी। उन्होंने हेलीकॉप्टर के सरल आरेख और कूडलाकार पेचों पर आधारित हेलीकॉप्टर के अनेक चित्र भी बनाए थे, लेकिन उस समय मोटरो का विकास नहीं हुआ था, जिसके बिना इनके आरेखित हेलीकॉप्टरों ने कोई प्रायोगिक रूप न लिया। मनु 1800 के लगभग मर जार्ज कैली नामक अंग्रेज ने भी हेलीकॉप्टर पर कुछ परीक्षण किए और उनके द्वारा बनाया गया हेलीकॉप्टर का मॉडल 90 फुट की ऊँचाई तक उड़ा। इटली के एक युवक ने भाप से चलने वाली मशीन को 40 फुट ऊपर तक उड़ाया।

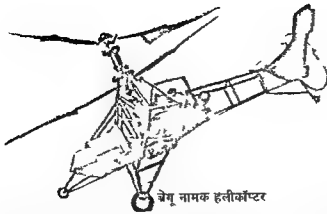
बीसवी सदी के प्रारम्भ में एक बलिनवासी आविष्कारक हरमान गैसविट ने एक हेलीकॉप्टर बनाया, जो साइकिल के पैडल से चलाया जाता था, परन्तु यह हेलीकॉप्टर असफल रहा। 1907 में एक फ्रांसीसी आविष्कारक कोरनू ने एक युवक को साथ बैठाकर एक मिनट तक अपना हेलीकॉप्टर उड़ाया।

इगोर सिकोर्स्की (रूसी-अमरीकी) ने लगभग 1909 में कीव नगर में अपना पहला हेलीकॉप्टर विकसित किया। इसमें पेट्रोल इंजन का इस्तेमाल किया गया था। इस हेलीकॉप्टर की उत्पादन शक्ति (लिफ्टिंग पावर) इसके वजन से कम थी। अतः वे आरम्भ में सफल न हो सके। तीस साल बाद जब सिकोर्स्की विमानों के एक सफल निर्माता और डिजाइनर के रूप में स्थापित पा चुके तो उन्होंने हेलीकॉप्टर बनाने की ओर फिर से रुचि लेना शुरू कर दिया।

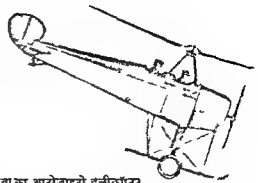
सिकोर्स्की के विचार में एक ऐसे यंत्र की कल्पना थी, जिसमें एक इंजन से चलने वाला रोटिंग की व्यवस्था होगी थी। वह अपने यंत्र में ऐसी व्यवस्था करना चाहते थे, जो उसे ऊपर उठाने के साथ-साथ आगे भी बढ़ा सके और आवश्यकता पड़ने पर हवा में एक जगह काफ़ी देर



अपने हेलीकॉप्टर के मॉडल का निरीक्षण करते हुए इगोर सिकोर्स्की



वेगू नामक हेलीकॉप्टर



सीरवा का आटोनाइरो हेलीकॉप्टर

तक स्थिर भी रख सके। उन्होंने अपने यान के रोटर में तीन पत्तियों की व्यवस्था रखने का विचार किया, जो हवा को ठीक अंतराल पर काट सके और चालक द्वारा नियंत्रित भी की जा सके। इसके साथ ही एक सहायक रोटर की व्यवस्था कर हेलीकॉप्टर की पूछ के सिरे पर लम्ब रूप में प्रोपेलर रखने का विचार किया, जो मुख्य रोटर से ताल-मेल रखते हुए पूरे यंत्र के घुमावों को रोककर उसे एक सीधी चाल में रखने का कार्य करे। सन् 1938 में जर्मनी की फोक विमान कम्पनी में एक जर्मन-दल ने ऐसा हेलीकॉप्टर बनाने में सफलता प्राप्त की, जो हवा में सीधा ऊपर उठकर उड़ सकता था। इसमें 150 हार्स पावर का इंजन लगाया गया था। प्रदर्शन के दौरान यह विमान लगभग 11 हजार 500 फुट की ऊँचाई तक जा पहुँचा था। फोक कम्पनी का ही दूसरा हेलीकॉप्टर फोक-223 जो 1940 में बनकर तैयार हुआ, लगभग 23 हजार 400 फुट की ऊँचाई तक जा पहुँचा था। इस हेलीकॉप्टर में एक हजार हार्स पावर का इंजन लगाया गया था, परन्तु द्वितीय विश्वयुद्ध के कारण इनकी चर्चा जर्मनी के बाहर न हो सकी।

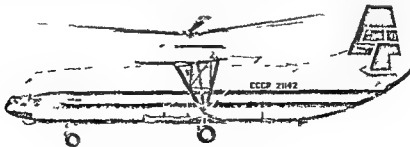
सिकोस्की ने अमरीकी सेना के लिए एक ऐसे ही हेलीकॉप्टर का निर्माण किया जिसका नाम एक्स आर-4 था। 1941 में दिसम्बर के महीने में इसकी परीक्षण

उड़ानें हुई। सैकड़ों सैनिक अफसरो के सामने इस हेलीकॉप्टर ने उड़ानें भरने के साथ-साथ कुछ आश्चर्यजनक करतब भी दिखाए। परीक्षण पूरी तरह सफल रहा।

इस प्रकार सिकोस्की हेलीकॉप्टर के आविष्कारक के रूप में प्रतिष्ठित हो गए। इसके बाद इसमें अनेक सुधार कर इसे और अधिक उपयोगी और विश्वसनीय बनाया गया और तब से हेलीकॉप्टर ने हर क्षेत्र में महत्वपूर्ण कार्य किया है।

युद्ध के समय घायलों को सुरक्षित स्थानों पर पहुँचाना, सैनिकों को विभिन्न मोर्चों पर उतारना, बाढ़-पीड़ितों की सहायता करना, समुद्री दुर्घटनाओं में मदद पहुँचाना, छेतों में कीट-नाशक औषधियाँ छिड़कना, भू-अन्वेषण में सहायता करना, किसी भी दुर्घटना में फसे लोगों को बचाना आदि अनेक महत्वपूर्ण कामों में हेलीकॉप्टर महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

हेलीकॉप्टर तेज गति की सीधी उड़ान के लिए उपयुक्त साधन नहीं है। यह 150-200 मील प्रति घंटे से अधिक की रफ्तार से नहीं चल सकता। इसके अलावा इसकी सबसे बड़ी खामी यह है कि यह आवाज बहुत तेज करता है और यात्रा के लिए महंगा पड़ता है।

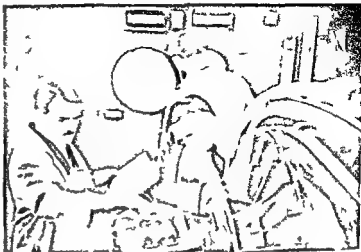


एक विविधित हेलीकॉप्टर

जेट-विमान का आविष्कार

जेट-प्रक्रिया में भाप, हवा अथवा कोई अन्य गैस किसी नोजल से निकलने की प्रतिक्रियास्वरूप उन वस्तु को आगे की ओर धकेलती है। यह प्रक्रिया न्यूटन के गति संबंधी तृतीय नियम पर आधारित है। यदि किसी हवा भरे गुब्बारे के मुँह से हवा निकलती है, तो गुब्बारा वायु के निकलने की विपरीत दिशा में दौड़ने लगता है। यही जेट-प्रक्रिया है। राकेट-प्रोपल्शन (प्रणोदन) का सिद्धांत भी लगभग इसी के सामान है।

फ्रंक विटल नामक एक अंग्रेज विमान चालक ने बिना प्रोपेलर के विमान चलाने का विचार रखा था। उसने प्रोपेलरों को चलाने के लिए पिस्टन इंजना की जगह राकेट-इंजन या गैस टरबाइन जैसे किसी साधन का भी मुद्दा रखा था। टरबाइन एक ऐसे सपीडक को भी चलाता है, जो वायुयान के अगले भाग से वायु को खींचता है, साथ ही उसे दहन-कक्ष में भेजने के पहले सपीडित भी करता है। विटल ने अपने इस सिद्धांत को 1930 में पेटेंट कराया, परंतु 1934 में उसकी अवधि समाप्त हो गयी। कारण, किसी ने भी उनके आविष्कार में रुचि लेकर पसा नहीं लगाया। दो वर्ष बाद उन्हें कुछ समर्थन मिला और कुछ पसा इकट्ठा कर उन्होंने एक कंपनी गठित की। तभी 1939 में युद्ध के बादल मड़राने लगे और उन्हें तुरंत एक जेट-विमान का नमूना बनाने का निर्देश मिला। इसे सोलह व्यक्तियों के एक दल ने विटल के निर्देशन में बड़े गोपनीय ढंग से तैयार किया। इसका नाम इ-28 रखा गया। परीक्षण उड़ान में यह



फ्रैंक विटल अपने गैस टर्बाइन मॉडल के साथ

सफल हुआ। रॉयल एयरफोर्स के जिन अधिकारियों ने इसे पहली बार उड़ते देखा तो अपनी आँखों पर विश्वास न कर सके। सबसे बड़ा आश्चर्य तो उन्हें यह देखकर हुआ कि इसमें कोई प्रोपेलर नहीं लगा था।

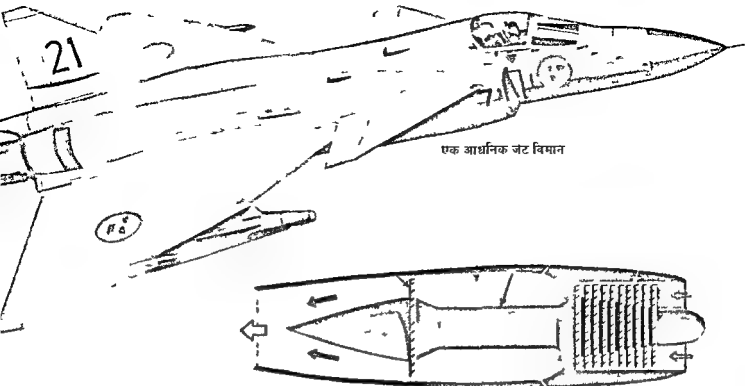
इसी प्रकार का जेट-विमान जर्मनी के एक युवा इंजीनियर पाब्लस्ट फॉन आहाइन ने बनाया। यह बहुत बड़ा विमान था। इमने छह मिनट की उड़ान में लगभग 400 मील प्रति घंटे की गति प्राप्त की, परंतु जर्मनी के नाजी अधिकारियों और निर्माताओं के आपसी वाद-विवाद के कारण इसका विकास यहीं रुक गया।

विटल जेट-विमान का आविष्कारक मान लिया गया।

इसके बाद कई देशों ने जेट-विमान के निर्माण में रुचि दिखायी। द्वितीय विश्वयुद्ध के बाद सत्तार के लगभग सभी विकसित देशों में जेट-वायुयान का उपयोग सैनिक और नागरिक क्षेत्रों में होने लगा।

1947 में एक अमरीकी जेट-वायुयान 'बेल एक्स एस-1' ने ध्वनि की गति से भी तेज उड़ने का प्रदर्शन किया। ध्वनि की रफ्तार भूतल के समीप 760 मील प्रति घंटे के लगभग होती है। अगर प्रोपेलर से चलने वाला कोई वायुयान इतनी रफ्तार प्राप्त करे तो वह





जेट विमान इंजन का आंतरिक भाग

नष्ट हो जाएगा। यही कारण है कि आजकल के तेज रफ्तार से चलने वाले विमान जेट-चालित ही होते हैं।

जेट-वायुयानों के इंजनों में सामने एक खुला हुआ मुह होता है, जिसमें बहुत ज्यादा दबाव के साथ वायु को अंदर फंका जाता है। दबाव के साथ-साथ अंदर फंकी जाने वाली वायु एक विशेष प्रकार के चेम्बर (प्रकोष्ठ) में पहुँचती है। इस चेम्बर में इस वायु के साथ पैराफिन अथवा पेट्रोलियम तेल धीरे-धीरे मिलाया जाता है। चेम्बर में भारी दबाव के कारण वायु मिश्रित यह पेट्रोलियम तेल जल उठता है और इससे उत्पन्न गैसों का विस्फोट भी होता है। विस्फोट के कारण उत्पन्न गैसें तेजी से बाहर निकलना चाहती हैं, परंतु इनके बाहर निकलने का मार्ग बहुत छोटा रखा जाता है। मार्ग छोटा होने से गैसें बहुत अधिक दबाव के साथ बाहर निकलती हैं। गैसें जय पीछे की ओर तेजी से निकलती हैं, ता

वायुयान आगे की ओर तेजी से धकेला जाता है। इस प्रकार के लगातार धक्के से वायुयान आगे बढ़ता रहता है।

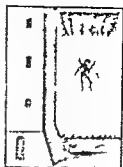
जिस छोटे से मुह की नली से ये गैसें तेजी से निकलती हैं, उसे अंग्रेजी में 'जेट' कहा जाता है।

जेट-वायुयान में चार जेट-इंजन होते हैं। ये इंजन काफी बड़े होते हैं। प्रत्येक इंजन के जेट पर जहा से गैसें बाहर फंकी जाती हैं, लगभग 5000 पौंड का दबाव उत्पन्न होता है। इसका यानिक नियंत्रण अन्य वायुयानों की तुलना में अपेक्षाकृत सरल होता है।

जेट-वायुयान को कम से कम 40 000 फुट की ऊँचाई पर उड़ाया जाता है। जेट-विमान जितना अधिक ऊँचाई पर उड़ेगा, उतनी ही उसकी रफ्तार भी तेज होगी।



पैराशूट का आविष्कार



नॉर्मैड ने 1783 में टावर में
कूटकर प्रदर्शन किया

पैराशूट में उतरने की परिकल्पना
का लियानार्डो द्वारा बनाया चित्र

लियानार्डो दा विंची

पैराशूट वायुमेना का एक महत्वपूर्ण साधन है। इसकी मदद से वायुयान से कहीं भी सनिक उतार जा सकते हैं। पैराशूट की कल्पना संभवतः सबसे पहले विश्व विख्यात चित्रकार, वैज्ञानिक लियोनार्डो दा विंची (1452-1519) ने की थी, परंतु पैराशूट का आविष्कार करने का श्रेय मेक्सिमिलियन लेनार्डमंड (फ्रांस) नामक एक व्यक्ति को जाता है।

लियोनार्डो दा विंची को पैराशूट साधन का प्रणेतृ आवश्यक माना जाता है, क्योंकि पैराशूट के सिद्धांत का प्रतिपादन सबसे पहले उन्होंने ही किया था। इस पर परीक्षण मंजूरी काई कार्य उन्होंने किया या नहीं, इसका कहीं काई उल्लेख नहीं मिलता। लेनार्डमंड (फ्रांस) ने 1783 में अपना बनाए हुए पैराशूट का प्रदर्शन एक टावर से कूद कर किया था।

लेकिन फ्रांस के हवावाज जेपी ब्लैकॉर्ड ने मई 1785 में सबसे पहले पैराशूट का सफल प्रदर्शन किया था। उसने पैराशूट की रस्सियां से एक टाकरी बांध कर

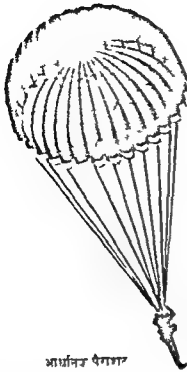
उसमें एक कुत्ता को बठाकर गुब्बारे की सहायता से काफी ऊंचाई में गिराया था। 1793 में ब्लैकॉर्ड स्वयं एक गुब्बारे से काफी ऊंचाई पर जाकर पैराशूट की मदद से नीचे उतरा था, जिसमें उसका एक पैर टूट गया था। 1837 में एक व्यक्ति रॉबर्ट कॉकिंग ने पैराशूट में कुछ महत्वपूर्ण सुधार किए।

1912 में कप्टन नाम के एक साहसी व्यक्ति ने पहली बार उड़ते हुए हवाई जहाज से छलांग लगायी और पैराशूट की मदद से जमीन पर सफल उतरा।

उसके पैराशूट से उतरने के कई सफल परीक्षण फ्रांस और पोलैंड के हवावाजों ने किए। प्रथम विश्वयुद्ध के अंतिम चरण में अनेक हवाई जहाजों के पायलट पैराशूट से कूद और कई जगह इस विधि से सनिक भी उतारे गए।

पैराशूट से कूदन के लिए किसी विशेष स्थान की जरूरत नहीं पड़ती। दूसरे दुर्घटनाग्रस्त होते हवाई जहाज से पैराशूट द्वारा कूद कर प्राण-रक्षा भी की जा सकती है।

हवाई जहाज के साथ-साथ पैराशूट का उपयोग भी तेजी से बढ़ता गया। युद्ध में पैराशूट का बहुत अधिक महत्त्व है। आजकल हर देश की वायुसेना में पैराशूट से



आधारित पैराशूट

उतरने वाले मैनिका की टुकड़ी रहती है। यह क दीर्घम शत्रु सेना का घेरने के लिए मैनिका का पैराशूट में उतारा दिया जाता है। बाढ़ग्रस्त अकालग्रस्त या वर्ष में घिर लागा का रसद दवाइया कपड तथा अन्य जरूरत का सामान भी पैराशूट में जाधकर पहुंचाया जा सकता है।

पैराशूट सामान्य तौर पर छतरीनमा आकार में फलकर लगभग 24 फुट हा जाता है। इस फलाव में हवा इसमें म सरलता में घाहर निकल नहीं पाती और पैराशूट हिंडोल की तरह झूलता हुआ मनुष्य या बांझे का लकर

आमानी में जमीन पर उतर आता है।

कभी-कभी जट-विमान धरती पर उतरने और अपनी रफतार कम करने के लिए पैराशूट का इस्तेमाल करते हैं।

मामम की जानकारी प्राप्त करने के लिए जिन उपकरणों का गुज्वाग द्वारा उछाड़ पर भजा जाता है उन्हें परीक्षण के बाद पैराशूट की मदद में जमीन पर उतार लिया जाता है।

पैराशूट का एक विशेष ढंग में लपटकर घड़ल-मा बनाया जाता है जिस वन्ट की महायता में पीठ पर बाध लत है। जब छाताधारी वायुयान में कूदता है तो कुछ नीचे आने के बाद डारी का चटका दकर पैराशूट खोल देता है। पैराशूट खोलने की छतरी की तरह फल जाता है। वायुयान में कूदने में पहल या तरत बाद पैराशूट खोलने में उसमें हवाइ जहाज या परा आदि में अटक जाने का डर रहता है। अत उडत हवाइ-जहाज में कुछ निचाइ पर आने के बाद ही पैराशूट खोला जाता है। कुछ विशेष किस्म के पैराशूट कुछ देर बाद अपने आप ही खुल जाते हैं। पैराशूट के ऊपरी भाग में एक छाटा-मा छेद बना होता है। इसमें से छतरी में भरी हवा धीरे-धीरे निकलती रहती है। इस छेद की व्यवस्था में पैराशूट के तज हवा या किसी और वजह से उलटने का डर नहीं होता।

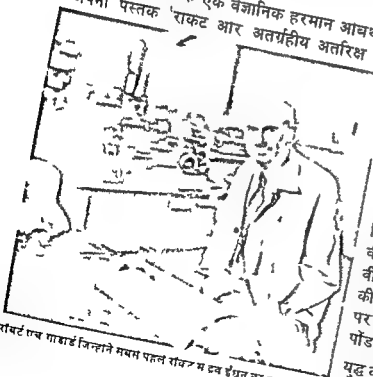
पैराशूट का कपडा रेशम या नायलोन के महीन मजबूत धागों से बुना जाता है।

राकेट और उपग्रह का आविष्कार

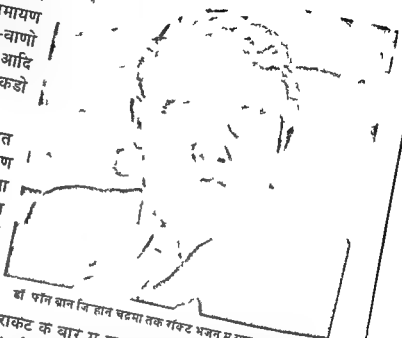
राकेट अग्नि-वाण के रूप में हजारों वर्षों से प्रचलित रहा है। भारत में प्राचीन काल से ही अग्नि-वाण का युद्ध-अस्त्र के रूप में इस्तेमाल होता रहा है। रामायण और महाभारत काल में अनेक प्रकार के अग्नि-वाणों का उल्लेख प्राचीन ग्रंथों में मिलता है। दीवाली आदि त्योहारों में आतिशबाजी के रूप में अग्नि-वाण संकेतों वर्षों से मनोरंजन का साधन रहा है।

रूसी वैज्ञानिक सियोल्कोवस्की ने सन् 1903 में संभवतः सबसे पहले यह सुझाव दिया था कि पृथ्वी के वातावरण से बाहर जाने वाले यान के रूप में राकेट की व्यवस्था ही सर्वोत्तम हो सकती है। इसका मुख्य कारण यह था कि राकेट उन सभी ईंधन-रसायनों को अपने अंदर ही होता चलता है जो उसे अंतरिक्ष (Space) में आगे बढ़ाते हैं। उसे वायु से आक्सीजन प्राप्त करने की आवश्यकता नहीं रहती।

1923 में जर्मनी के एक वैज्ञानिक हरमान आबथ न अपनी पुस्तक 'राकेट और अंतरग्रहीय अंतरिक्ष' में



सर्वप्रथम आबथ द्वारा डिज़ाईन किया गया पहला राकेट मॉडल ईंधन का उपयोग किया

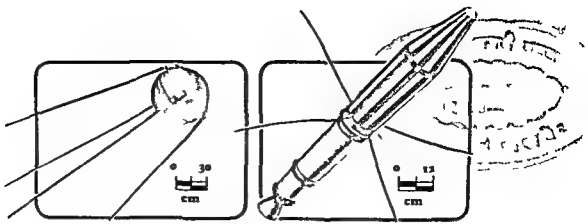


डॉ. पॉल ब्रान जिहान चंद्रमा तक राकेट भ्रमण में सफलता प्राप्त की

राकेट के बारे में बहुत कुछ जानकारी दी। एक अन्य वैज्ञानिक फ्रिट्ज फान आपल ने बलिन में एक राकेट-चालित कार का परीक्षण किया था। एक और वैज्ञानिक मेक्स वलियट न 1929 में राकेट-चालित कार का प्रदर्शन बवैरिया की एक जमीन हुई झील पर किया था, जो 235 मील प्रति घंटे की गति से चली, परंतु राकेट-ट्यूब के फट जाने से वलियट की मृत्यु हो गयी।

जर्मनी के वैज्ञानिकों ने वी-1 और वी-2 नाम के राकेटों का विकास किया जो जड़न-बमों के रूप में द्वितीय विश्व युद्ध में ब्रिटेन के खिलाफ इस्तेमाल किए गए। वी-2 न 15 मील की ऊँचाई पर 3 700 मील प्रति घंटे की रफ्तार प्राप्त की। बाद में यह 60 मील की ऊँचाई पर 650 मील दूर गया। इसका राकेट इंजन न 55000 पोंड का प्रणव (Thrust) उत्पन्न किया था।

युद्ध के समय से ही अमरीका रूस और ब्रिटेन में राकेट के विकास की गति तेज होती गयी। अनेक प्रकार के निर्यात शस्त्रों और अंतरिक्ष राकेटों का विकास हुआ।



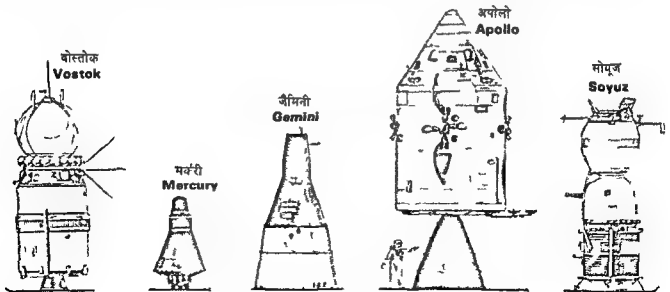
दा आरंभिक उपग्रह

प्रोपेलर वाले विमानों को सघन वायु की आवश्यकता पड़ती है, ताकि प्रोपेलरों को दाब उत्पन्न करने के लिए सघन वायु मिल सके और विमान सुगमता से आगे बढ़ सके। जेट-यान को आगे बढ़ने के लिए वायु की आवश्यकता नहीं पड़ती, लेकिन यह वायु पीने वाली मशीन से चालित होता है। अतः अंतरिक्ष के लिए ये दोनों यान अनुपयुक्त हैं, क्योंकि इनमें किसी न किसी रूप में वायु की आवश्यकता पड़ती है। राकेट को आगे बढ़ने के लिए वायु की जरूरत नहीं पड़ती।

राकेट चाहे युद्ध के लिए बनाया जाए या अंतरिक्ष में जाने के लिए अथवा चांद पर जाने के लिए, इनके इंजन केवल दो प्रकार के होते हैं। एक ठोस ईंधन में चलने वाले, दूसरे तरल ईंधन से चलने वाले। ठोस ईंधन से चलने वाले राकेट कम दूरी के लिए उपयुक्त होते हैं।

सबसे पहले राकेट में इस्तेमाल किया गया ईंधन बारूद था। आधुनिक राकेटों में एल्कोहल, मीथेन, हाइड्रोजन, आक्सीजन और फ्लोरीन आदि का इस्तेमाल तरल ईंधन के रूप में होता है। राकेट का एग्जॉस्ट दो बातों पर निर्भर होता है—1. जैसे किस रफ्तार से बाहर ठेली जाती हैं और 2. इसके चलने की रफ्तार। अतः महत्वपूर्ण प्रश्न यह है कि किस प्रकार का ईंधन प्रयोग में लाया जाए और उसके विकास की व्यवस्था कैसे हो ताकि राकेट ईंधन जैसे अधिक से अधिक रफ्तार से बाहर आ सके, जिससे राकेट की अधिकतम गति प्राप्त हो सके।

हाइड्रोजन और ऑक्सीजन के ईंधन-मिश्रण का विकास वेग लगभग 13,000 फुट प्रति सेकण्ड से भी अधिक होता है। बोरोन और हाइड्रोजन के योगिक



कई अय विकसित उपग्रह

पेटावोरिन का आक्सीजन के साथ निकास वेग लगभग 10,000 फुट प्रति सेकण्ड होता है। इन यौगिकों के जलने से जो भयंकर ताप उत्पन्न होता है, उससे राकेट को सुरक्षित रखने के लिए विशेष धातु का उपयोग किया जाता है।

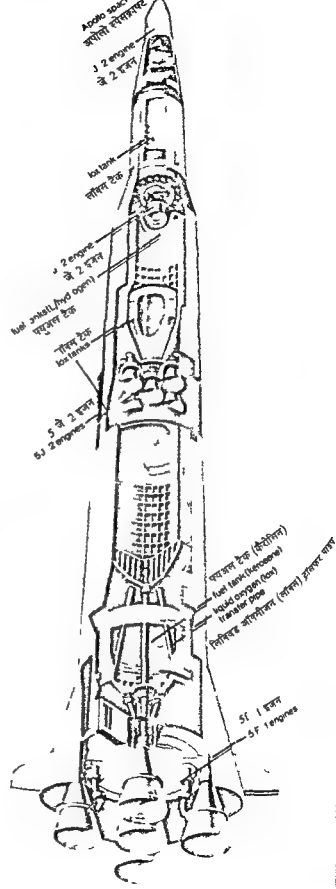
अब वह दिन दूर नहीं जब राकेट-विमानों से यात्रा संभव हो सकेगी। राकेट-विमानों से 9,000 से 12,000 मील प्रति घंटे की रफ्तार प्राप्त की जा सकती है। अमेरिका में निर्मित एक राकेट-विमान एक्स-15 से एक परीक्षण उड़ान में 3,140 मील प्रति घंटे की रफ्तार प्राप्त की गयी थी। यह परीक्षण 1961 में किया गया था। इसके इंजन का प्रणोद (Thrust) 57,000 पौंड था।

अमरीका ने हाल ही में स्पेस-शटल चैलेंजर और कोलम्बिया नामक अंतरिक्ष विमानों का उपयोग प्रारम्भ किया है। ये राकेट-विमान संचार उपग्रहों को अंतरिक्ष में स्थापित होने के लिए छोड़कर पुन वायुयान की भाँति पृथ्वी पर लौट आते हैं। दो भारतीय संचार उपग्रह अमरीका के चैलेंजर नामक अंतरिक्ष-विमान से ही छोड़ा गया था।

अंतरिक्ष में प्रथम उपग्रह को ले जाने वाला रथम रूसी राकेट सन् 1957 में छोड़ा गया था। स्पुतनिक नाम का यह उपग्रह विश्व का पहला कृत्रिम उपग्रह था।

रूस के राकेट-उड़ान अभियान के पथप्रदर्शक सर्जी करालोव (1930)। कोरोलेव का उस राकेट और उपग्रह के विकास में पूरा हाथ था, जिसके द्वारा रूस का प्रथम उपग्रह छोड़ा गया था। जिस राकेट में विश्व का प्रथम अंतरिक्ष यात्री यूरी गगारिन भेजा गया था, वह भी कोरोलेव की देखरेख में तैयार हुआ था।

जर्मनी का एक राकेट इंजीनियर वर्नर फॉन ब्रॉन द्वितीय विश्व-युद्ध के बाद अमेरिका जाकर रहने लगा। वहाँ उसने अंतरिक्ष अभियान दल का नेतृत्व किया और अमरीका का पहला उपग्रह एक्सप्लोरर-1 को अंतरिक्ष-कक्षा में पहुँचाने में सफलता प्राप्त की। वर्नर फॉन ब्रॉन के नेतृत्व में ही सेटर्न नामक उस राकेट का निर्माण भी हुआ जो सबसे पहले मानव को चंद्रमा तक ले गया।



राकेट के आंतरिक भाग

कृत्रिम उपग्रह के अंतरिक्ष अभियान की शुरुआत तो लगभग उसी दिन से हो गयी थी, जब सत्रहवीं शताब्दी में जर्मनी के अंतरिक्ष विज्ञानी जोहान्स कैपलर (1571-1630) न सूर्य की परिक्रमा करने वाले उसक ग्रहों की चाल, परिक्रमा पथ और सूर्य से दूरी में सर्वाधिकतम तीन नियमों का प्रतिपादन किया। उसके बाद ब्रिटेन के मर आइजेक न्यूटन ने भी गुरुत्वाकर्षण संबंधी नियमों का प्रतिपादन किया जो आज अंतरिक्ष-अभियान में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं।

अंतरिक्ष का अन्वेषण अभियान उम्र दिन शुरू हुआ जब 4 अक्टूबर 1957 में रूस ने अपने रूसी राकेट द्वारा एक छोटा-सा कृत्रिम उपग्रह स्पुतनिक-1 अंतरिक्ष में 560

मील ऊपर पहुँचाया। इस उपग्रह ने 17000 मील प्रति घंटे की गति में पृथ्वी के चक्कर लगाए। उसके बाद से अनेक रूसी उपग्रह अंतरिक्ष में भेजे गए। 12 अप्रैल 1961 को रूस ने अपने साढ़े चार टन वजन के अंतरिक्ष यान द्वारा पहला मानव अंतरिक्ष में भेजने में सफलता पायी। यूरी गगारिन विश्व का प्रथम अंतरिक्ष-यात्री थे। जर्मनी के फॉन डॉन ने अमरीकी अंतरिक्ष अभियान दल का नेतृत्व किया और उनके नेतृत्व में अमरीका का प्रथम कृत्रिम उपग्रह एक्स्प्लोरर-1 फरवरी 1958 में अंतरिक्ष में जा गया।

उसके बाद मरूम और अमरीका ने अनेक बार अंतरिक्ष में अपने उपग्रह भेजे। अनेक रूसी चंद्रयान चंद्रमा के धरातल पर उतरकर विभिन्न प्रकार के अन्वेषण कर सफलतापूर्वक पृथ्वी पर वापस आ चुके हैं।

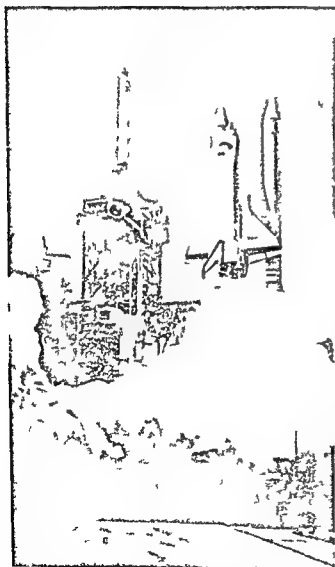
अंतरिक्ष यानों से मंगल, शुक्र और शनि आदि ग्रहों का बहुत निकट से सर्वेक्षण किया जा चुका है।

चंद्रमा पर कदम रखने वाला पहला मानव अमेरिका का नील आर्मस्ट्रांग था। वह 21 जुलाई 1969 को चांद पर उतरा। उनके साथ दूसरा अंतरिक्ष यात्री था एडविन एल्ड्रिन।

अंतरिक्ष-यात्रा के अलावा उपग्रह संचार के माध्यम के रूप में बड़े महत्त्वपूर्ण साबित हुए हैं। संचार उपग्रहों के जरिये रेडियो-प्रसारण, टेलीफोन-वार्ता, टेलीप्रिंटर तथा टेलीफोटो सेवा और टेलीविजन प्रसारण की व्यवस्था बखूबी की जा सकती है। संचार उपग्रह 'अंतरिक्ष टेलीफोन एक्सचेंज' की तरह कार्य करता है।

इसी तरह के एक अमरीकी संचार उपग्रह 'टेलस्टार' ने सन् 1962 में अमरीका और यूरोप के मध्य टेलीविजन कार्यक्रमों को रिल करने का कार्य आरम्भ किया। इसके बाद तो अन्य विकसित देशों ने भी अपने-अपने संचार उपग्रहों की अंतरिक्ष में स्थापना की और आकाश में संचार उपग्रहों का जाल-सा बिछ गया।

उपग्रह और भू-केन्द्र का संबंध सूक्ष्म तरंगों के जरिये स्थापित होता है। ये तरंगें विद्युत-चुम्बकीय तरंगों की तरह ही होती हैं। रेडियो तथा टेलीविजन कार्यक्रमों के प्रसारण में भी इन्हीं तरंगों का इस्तेमाल किया जाता है। ये तरंगें अति उच्च और अल्ट्रा हाई फ्रिक्वेन्सी की होती



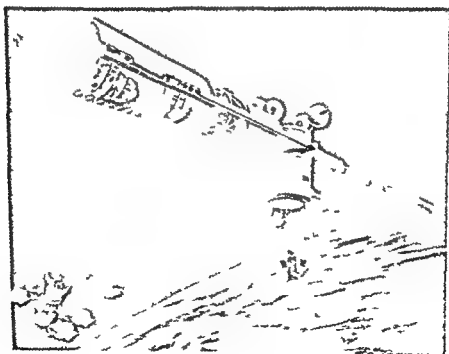
स्पेस शटल अंतरिक्ष की ओर

हैं। माइक्रोवेव अथवा सूक्ष्म-तरंग प्रकाश की रफ्तार से ही गति करती हैं। रेडियो तरंग पट्टी जिसे रेडियो स्पेक्ट्रम कहते हैं, में विभिन्न रेडियो-तरंगों को भिन्न-भिन्न कामों के लिए प्रयुक्त किया जाता है। अलग-अलग कार्यों के लिए प्रसारण-तरंगों की भिन्नता के कारण ही अनेक तरह के प्रसारण एक साथ किए जा सकते हैं और वे एक दूसरे से टकराते नहीं हैं। रेडियो प्रसारण साधारण तौर पर प्रति सेकण्ड दस लाख हर्ट्ज से पंद्रह सैकड़ हर्ट्ज तक किया जाता है और इससे अधिक 100 सैकड़ हर्ट्ज तक टेलीविजन प्रसारण की व्यवस्था होती है। इनका प्रसार क्षेत्र तरंगों की दी गयी शक्ति पर निर्भर होता है।

अब आइए देखें कि उपग्रह से सम्पर्क किस प्रकार किया जाता है। किसी भी तरह की सूचना का सबसे पहले उपकरणों की सहायता से विद्युत-चुम्बकीय तरंगों में

परिवर्तित किया जाता है। उपग्रह में लगा अति सवेदनशील रजाल्यूशन रीडिंग मीटर मौसमी हालचालों की सूचना और बादलों आदि के चित्रों की जानकारी देता है। रेडियो मीटर तक धरती के केंद्र से जिस प्रकार की तथा जितनी शक्ति की ऊष्मा-तरंगें आती हैं, उन्हें यह विद्युत-चुम्बकीय तरंगों में परिवर्तित करता रहता है। इन्हें पुनः शक्तिशाली बनाकर धरती पर स्थित भू-केंद्र की ओर भेज दिया जाता है, जहां इन्हें यंत्रों की सहायता से फिर से चित्रों और अन्य सूचनाओं के रूप में प्राप्त कर लिया जाता है। यह प्रक्रिया माड्युलेशन कहलाती है।

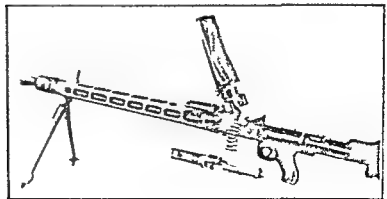
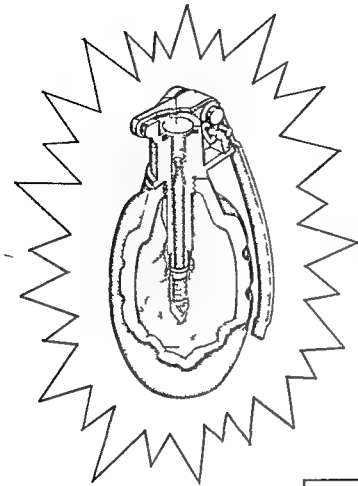
हमारे देश में भी संचार उपग्रहों का माध्यम से संचार व्यवस्था को एक नया आयाम दिया गया है। 'इन्फो-बी' हमारे देश की संचार व्यवस्था में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रहा है।



अंतरिक्ष में परिवर्तित की गयी उपग्रह

4

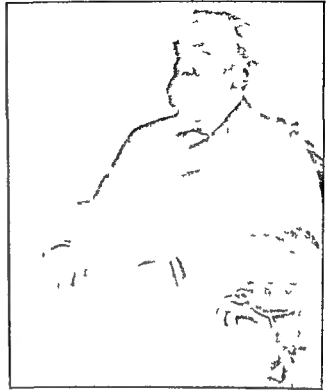
हिम्मत-शिरस



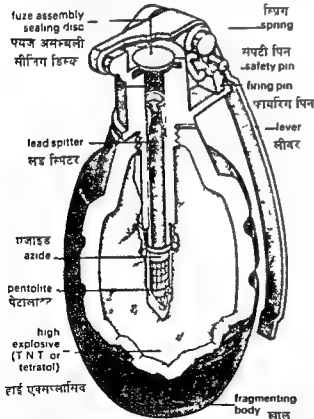
बारूद और बम का आविष्कार

बम अनेक प्रकार के होते हैं, जो भिन्न-भिन्न क्षेत्र, परिस्थितियों और शक्ति के अनुसार अनेक वर्गों में बांटे जा सकते हैं। बमों का निर्माण सैकड़ों वर्षों से होता आ रहा है। अतः किस प्रकार के बम का आविष्कार कब हुआ यह कहना कठिन है। बम का अर्थ है विस्फोटक पदार्थों और विस्फोटक प्रेरक के मिश्रण से बनी वस्तु। शायद बम-निर्माण की शुरुआत तो उसी समय से हो गयी थी, जब मनुष्य ने सबसे पहले विस्फोटक पदार्थ अथवा बारूद की खोज की।

संभवतः बारूद की खोज आज से हजारों वर्ष पूर्व चीन में हुई थी। प्राचीन काल में चीनी लोग बारूद स तरह-तरह की आतिशबाजी बनाते थे। तरह-तरह की शताब्दी के मध्य काल तक यूरोप के देश बारूद से



डाइनामाइट का आविष्कारक अल्फ्रेड नाबल

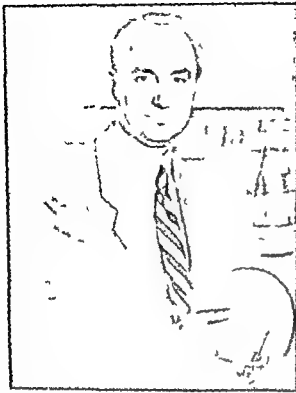


हैंड ग्रेनेड का आंतरिक भाग

परिचित नहीं थे। एक अंग्रेज रोजर बेकन ने मन् 1245 में सबसे पहले अपनी पुस्तक 'दि सीक्रेट वर्क्स ऑफ आर्ट एंड नेचर' में बारूद का उल्लेख किया था। अतः प्रमाणों के अनुसार रोजर बेकन को ही बारूद का आविष्कारक माना जाता है।

सामान्य बारूद 75 प्रतिशत पोटशियम नाइट्रेट 15 प्रतिशत चारकोल और 10 प्रतिशत सल्फर के मिश्रण से तैयार होता है और अपनी मात्रा से लगभग 3000 गुना धुआं और गैस छोड़ता है।

बंदूक, पिस्तोल, तोप, राइफल, माइस, मिसाइल, राकेट, बम आदि सभी युद्ध-उपकरण बारूद के आविष्कार के बाद ही बन पाए। यदि बारूद का आविष्कार न हुआ होता तो उपर्युक्त युद्ध-शस्त्रों का भी निर्माण न हुआ होता।



एटम बम के निर्माता वैज्ञानिकों में प्रमुख एनरिको फर्मी

बाह्य के बाद गन-काटन (गारुडी रुई) का आविष्कार एक जर्मन कॅमिस्ट फ्रीड्रिच वॉन हाबन ने 1845 में किया। 1846 में तूरिन इंस्टीट्यूट ऑफ टेक्नोलॉजी में कॅमिस्टों के प्रोफेसर एल्फेनियो सोबेरो ने एक बहुत शक्तिशाली विस्फोटक पदार्थ नाइट्रो-ग्लिसरीन की खोज की। नाइट्रो-ग्लिसरीन जलने पर अपनी मात्रा से 12000 गुना गैस छोड़ता है। नाइट्रो-ग्लिसरीन सांद्र सफ्यारिक एसिड और सांद्र (Concentrated) नाइट्रिक एसिड पर धीरे-धीरे ग्लिसरीन की बूंद टपकाने से बनता है। यह विस्फोटक इतना ज्यादा खतरनाक था कि लान-ल जान या उपयोग करने में थोड़ी-सी असावधानी या चटक में ही फट जाता था।

सन् 1886 में स्वीडन के एक कॅमिस्ट अल्फ्रेड नोबेल ने सिद्ध करके दिखाया कि यदि नाइट्रो-ग्लिसरीन का किसलगर (Kieselguhr) नामक एक प्रकार की चिकनी मिट्टी में मिलाकर रखा जाए तो इस विस्फोटक पदार्थ का सुरक्षित रूप में इस्तेमाल किया जा सकता है। नाबल ने उसके बाद डाइनामाइट का आविष्कार किया। इसका उपयोग शांतिपूर्ण कार्यों जैसे-पहाड़, चट्टान, कोयला तोड़ने आदि में किया जाता था, परन्तु

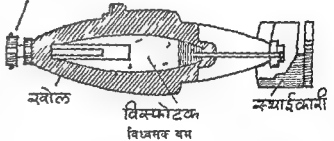
इस जान-माल की हानि के लिए भी प्रयुक्त किया गया। आजकल डाइनामाइट में अमोनियम नाइट्रेट और काष्ठ-लुगदी के साथ सोडियम नाइट्रेट भी मिलाया जाता है। इन्हीं नोबेल के नाम से नोबेल पुरस्कार है।

इसके बाद अन्य कई प्रकार के विस्फोटकों का अन्वेषण हुआ। अधिकांश विस्फोटक अस्त्र-शस्त्र गुप्त रूप से बनाए जाते थे। अतः कई शास्त्र उपकरणों के आविष्कारकों का ठीक-ठीक पता नहीं चल सका।

प्रथम और द्वितीय विश्वयुद्ध में बहुत से अस्त्र-शस्त्र गुप्त रूप से बनाए गए, जिनका पता बाद में ही चल पाया। अश्व गस बम, हंड ग्रेनड तथा माधारण बम, नेपाम बम आदि अनेक खतरनाक बमों का निर्माण इन्हीं युद्धों के दौरान हुआ।

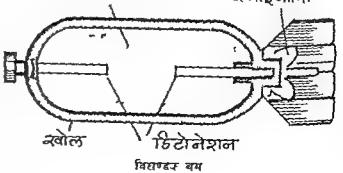
इसके बाद यूरेनियम, प्लूटोनियम आदि तत्त्वों की खोज हुई। परमाणु-विखण्डन की प्रक्रिया की खोज न सन् 1945 में परमाणु बम के निर्माण का जन्म दिया। इसके पश्चात् नाभिकीय सगलन की खोज के आधार पर हाइड्रोजन बम का निर्माण शुरु हुआ। अब तो वैज्ञानिकों ने न्यूट्रॉन बम का भी आविष्कार कर लिया है। ये तीनों बम महाविनाशकारी मिश्रण हुए हैं।

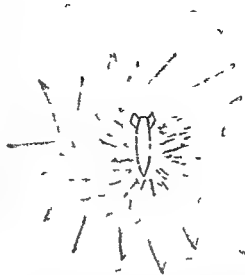
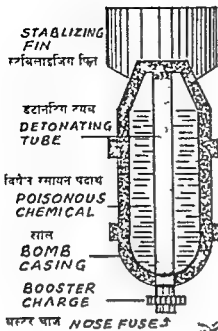
विस्फोटक प्रेसक



विस्फोटक

स्क्राइकान्नी





रसायनिक बम

1939 में द्वितीय विश्वयुद्ध के दौरान कुछ जर्मन और फ्रांसीसी भौतिकशास्त्री इंग्लैंड पहुंच गए और उन्होंने नाभिकीय विखंडन का उपयोग किसी बम में किए जाने के विषय में परीक्षण करने शुरू किए। गणना द्वारा उन्होंने पता लगाया कि अगर आधा किला यूरेनियम-235 में मौजूद सभी परमाणुओं को किसी युक्ति द्वारा विखंडित किया जा सके तो लगभग 2 करोड़ पौंड टी एन टी (Trinitrotoluene) की तुल्य क्षमता वाला भीषण धमाका हो सकता है। बस, इंग्लैंड सरकार ने जार्ज टामसन के नेतृत्व में परमाणु बम बनाने के लिए एक दल गठित कर दिया। परंतु यूरेनियम-235 और यूरेनियम-238 एक ही तत्व के दो आइसोटोपों (समस्थानिक) को अलग करने की जटिल प्रक्रिया ने समस्या पैदा कर दी।

परंतु अमरीका के वैज्ञानिक एनरिको फेर्मी ने इस समस्या का सुलझा लिया और 16 जुलाई 1945 को अमरीका ने अपने पहले परमाणु बम का विस्फोट करके परीक्षण किया। उसके बाद 6 अगस्त 1945 को अमरीकी बम वर्षक विमानों ने जापान के हिरोशिमा नगर पर यूरेनियम-235 से बना और तीन दिन बाद दूसरे नगर नागासाकी पर प्लूटोनियम से बना परमाणु बम गिराया। इन बमों से सदियों से बसे ये दोनों नगर

और उनके निवासी क्षणभर में नष्ट हो गए। इन बमों के विस्फोट के बाद ही ससार का पहली बार यह पता चला कि गुप्त रूप से इस क्षेत्र में कितनी जवदस्त तैयारी हो रही थी।

उसके बाद अमरीका के वैज्ञानिकों ने हाइड्रोजन बम का निर्माण किया और सन् 1952 में उसका परीक्षण किया।

आजकल युद्ध में कई प्रकार के बमों का इस्तेमाल किया जाता है। उदाहरण के लिए 1 विध्वंसक बम, 2 विखण्डक बम, 3 अग्नि बम, 4 रासायनिक बम, 5 जीवाणु बम, 6 विकिरण बम, 7 नाभिकीय चार्ज युक्त बम, 8 न्यूट्रॉन बम आदि।

विध्वंसक बमों का इस्तेमाल इमारतों, पुलों, कारखानों आदि को नष्ट करने के लिए किया जाता है। इन बमों का वजन 50 किलो से 10 हजार किलोग्राम तक हो सकता है। इसका ऊपरी खोल पतला होता है। इसमें साधारण किस्म का विस्फोटक भरा होता है, जिसका वजन कुल भार का लगभग आधा होता है।

विखण्डक बम (फ्रेग्मेशन बम) का खोल विध्वंसक बम से कुछ अधिक मोटा होता है। यह बम जब वायुमन से गिराया जाता है, तो यह जमीन से कुछ पहले

ही धमाके के साथ फट जाता है और इसके छितरे हुए टुकड़ों से लोग घायल हो जाते हैं या मर जाते हैं। इसका कुल वजन 2 किलो से 50 किलोग्राम तक होता है। अक्सर इन्हें बड़े क्षेत्रों में गिराया जाता है।

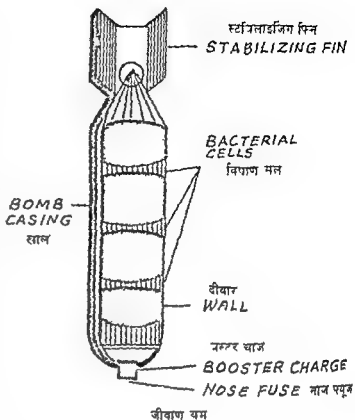
जर्मन बम (इसेन्डियरी बम) को घनी आवादी वाले स्थानों कारखाना बड़ी इमारतों आदि पर गिराया जाता है। इससे आग तुरंत ही चारा आर फल जाती है। इन बमों का खोल भी पतला होता है। आग भड़काने के लिए इसमें थमाइट इलवर्टॉन फॉस्फोरस और नेपाम जैसे अग्निज्वालक रासायनिक पदार्थ इस्तमाल में लाए जाते हैं। आग लगाने वाला पदार्थ एक खास तरह के प्रज्वालक पत्ती के साथ भरा होता है।

रासायनिक बम एक प्रकार का बड़ा बलून जैसा होता है। इसके कीवार पतली होती है। इसके खोल में विषले पदार्थ भर होते हैं। इसके अलावा इसमें पत्ती के साथ थोड़ा विस्फोटक पदार्थ भी रखा होता है। यह जमीन पर और जमीन से ऊपर भी फटता है। इसके फटने के साथ विषली गैस और पदार्थ जमीन और आस-पास की वायु में मिलकर वातावरण को जहरीला बना देते हैं जिसमें लोग मर जाते हैं।

जीवाणु बम के अंदर अनक कक्ष होते हैं। हर कक्ष में भिन्न-भिन्न प्रकार के रोग फैलाने वाले विषाणु और जीवाणु भरे होते हैं। इस प्रकार के बमों का वजन 75 किलो के लगभग होता है। इसमें एक प्यूज का प्रबंध होता है। बम गिराने पर जमीन से कुछ ऊपर ही प्यूज जल उठता है और बम का विस्फोट हो जाता है। विस्फोट के साथ ही आसपास के वातावरण में विषाणु फैल कर उस क्षेत्र के लोगों को रागग्रस्त कर देते हैं।



गिराईशान पर गिराया गया परमाणु बम

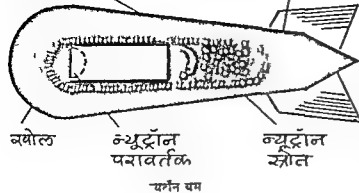


विकिरण बम लगभग रासायनिक बम की तरह ही होता है। इसका खोल पतला होता है। इस बम में रेडियोधर्मी पदार्थ तरल या ठोस रूप में भरे होते हैं। इसमें विस्फोटक पदार्थ थोड़ी मात्रा में भरा होता है, जो बम के गिराने पर धमाके के साथ रेडियोधर्मी सद्पक को वायु में मिला देता है। इस प्रकार उस क्षेत्र के लोग रेडियोधर्मी विकिरणजन्य रोगों से पीड़ित हो जाते हैं। नाभिकीय बम सबसे अधिक संहारक होते हैं। परमाणु और हाइड्रोजन बम इसी श्रेणी में आते हैं। इन बमों में नाभिकीय चार्ज भरा होता है। परमाणु बम के प्रमुख भाग निम्न हैं -

1. नाभिकीय (Nuclear) चार्ज, 2. नाभिकीय इंधन जो एक पूर्व निश्चित क्षण पर विखंडित होता है 3. एक ऐसी युक्ति जो वस्तुआ का विस्फाटी न्यूक्लीय रूपांतरण करती है, 4. विशेष धातु अथवा नाभिकीय इंधन का बना हुआ एक मोटा खोल। आधुनिक परमाणु बमों में यूरेनियम आइसोटोप्स (Isotope) यूरेनियम-233 और प्लूटोनियम-239 नाभिकीय चार्ज की भाँति प्रयोग किया जाता है। यूरेनियम-235 का उपयोग भी

व्याधारण
विस्फोटक

विस्फोटक प्रेरक



होता है परंतु यह बहुत महंगा पड़ता है। अगर एक किलोग्राम यूरेनियम के सभी नाभिका का विस्फोट रूपांतरण होता है तो इससे लगभग 20 000 टन टी एन टी के विस्फोटन के बराबर ऊर्जा (Energy) उत्पन्न होती है। टी एन टी का पूरा नाम है- ट्राइनाइट्रोटोलूएन (trinitrotoluene)। यह विस्फोटन का एक पैमाना है। 7 000 मीटर प्रति सेकण्ड के विस्फोटन-प्रेरक का एक टी एन टी के बराबर आका जाता है। टी एन टी की एक बम में आ जाने वाली इतनी बड़ी मात्रा को ढोन के लिए कई हजार डिब्बों वाली एक मालगाडी की जरूरत होगी।

न्यूट्रॉन बम की एक विशेषता यह है कि यह मनुष्य, जीव-जंतु आदि का तो नाश करता है, परंतु इमारतों, भवनों, कल-कारखानों को नष्ट नहीं करता, ताकि उस क्षेत्र पर यदि कब्जा हां जाए तो इनका उपयोग किया जा सके।

इस बम के तीन प्रभाव क्षेत्र होते हैं-मध्य वाले क्षेत्र में तुरंत मृत्यु हो जाती है, दूसरे क्षेत्र में कुछ घंटों या दिनों में मृत्यु होती है और तीसरे प्रभावित क्षेत्र में आने वाले वर्षों में तरह-तरह की बीमारियां फैलती रहती हैं और मनुष्य जीव-जंतु धीरे-धीरे मरते रहते हैं या शीघ्र ही अपंग, बूढ़े और कमजोर हो जाते हैं। इसके विस्फोट से करोड़ों न्यूट्रॉनों की बाछार होती है, जो अलग-अलग क्षेत्रों में अलग-अलग प्रभाव दिखाते हैं। इससे विस्फोट तरंगों और ताप तरंगों बहुत कम निकलती हैं, इस कारण तोड़-फोड़ बहुत ही कम होती है। एक किलो टन

न्यूट्रॉन बम का असर लगभग दो किलोमीटर क्षेत्र पर होता है। अधिक शक्तिशाली न्यूट्रॉन बम इससे भी ज्यादा क्षेत्र को प्रभावित करते हैं।

क्लस्टर और फासफोरस बम

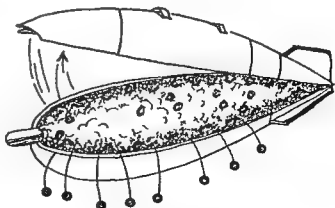
क्लस्टर बम बड़ी संख्या में तवाही मचाने वाला आधुनिक बम है। इसका असर काफी बड़ दायरे में होता है। यह अमरीका द्वारा बनाया गया।

क्लस्टर बम के खोल में छोटे-छोटे अनेक बम तरतीब से भरे होते हैं। हवाई-जहाज से गिराने पर क्लस्टर बम का खोल वायु के दबाव में खुल जाता है और घूमन की गति में ये छोटे-छोटे बम एक बड़े क्षेत्र में छितरा जाते हैं और टकराकर फट पड़ते हैं। इनसे बादल की तरह उठने वाले धुएँ में मीलों तक समस्त जीवित-प्राणियों की जीवनलीला समाप्त हो जाती है।

क्लस्टर बम के खोल के अंदर 650 तक छोटे बम रहे जाते हैं।

फासफोरस बम की चपेट में आए लोग जीवित जल जाते हैं। यदि शरीर के किसी हिस्से के जलम पर से चिपका हुआ फासफोरस हटाने की कोशिश की जाए तो यह वायु के सम्पर्क में आकर फिर से आग पकड़ लेता है। फासफोरस बम के घातक प्रहार से घायल-व्यक्ति का जीवन बड़ा पीड़ादायक होता है।

फासफोरस बम फटने के साथ ही आग पकड़ लेता है और जब तक यह वायु के सम्पर्क में रहता है जलता ही रहता है।



क्लस्टर बम का खोल खलते ही छोटे छोटे बम इधर उधर छिटकर काफी बड़े क्षेत्र में तवाही मचाते हैं

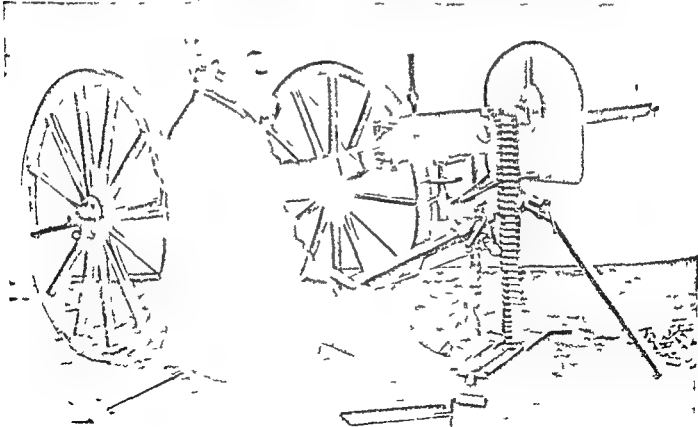
मशीन-गन का आविष्कार

एक सफल मशीन-गन का आविष्कार अमरीका के हिरम मैक्सिम ने सन 1882 में किया था। जालंदर में काम कर रहा था। यह सिंगल-बरेल का हथियार था और पूरी तरह स्वचालित था। इसकी लाइविंग फायरिंग और खाली कारतूस का बाहर निकालने की तथा फिर मलोड हो जाना की प्रक्रिया आदि इसके प्रतिक्षेप (रिफ्लेक्स) द्वारा ही सम्पन्न होती थी। वस इसके पहले एक अन्य अमरीकी व्यक्ति रिचार्ड जाडन गर्टलिंग ने सन 1862 में एक ऐसी ही मशीन-गन बनायी थी जो एक मिनट में लगभग 125 गोलियाँ छूटती थीं परन्तु यह पूर्ण स्वचालित मशीन-गन नहीं थी। हाइम मशीन-गन का प्रारम्भिक रूप माना जा सकता है। गर्टलिंग की मशीन-गन काफी भारी और बेडाल थी। हिरम मैक्सिम की मशीन-गन काफी सधरी हुई और स्वचालित थी। उसने उसमें एक जल-शीतित बैरल

की व्यवस्था की थी, जिसमें गोलियाँ भरने के लिए एक लम्बे कपड़े के बेल्ट का लगाया जाता था जिसमें गोलियाँ एक-सी दरी पर एक के बाद एक लगी रहती थीं। स्वचालन पद्धति के लिए इसमें प्रतिक्षेप-बल (Force of recoil) के सिद्धांत का अपनाना पड़ा था।

फ्राम में जिस मशीन-गन का विकास किया गया, वह प्रापलट गन (प्रणादक गन) के दबाव की व्यवस्था में चलती थी। आजकल की मशीन-गनों में यही प्रणाली अपनायी जाती है।

मशीन-गन की सबसे बड़ी समस्या इसके जल्दी गरम हो जाने की थी, क्योंकि इसमें गोलियाँ एक के बाद लगातार तबू में छूटती थीं। अतः पहले इस ठंडा रखने के लिए जल-शीतित जकट की व्यवस्था काम में लायी जाती थी परंतु इसमें बड़ी अस्वविधा होती थी।



हिरम मैक्सिम अपनी मशीनगन का परीक्षण कर रहे हैं

घाट में इन ठंडा रहने के लिए हवा की व्यवस्था की गयी।

मूल रूप से मशीन गन राइफल की तरह का ही अस्त्र है। इसमें प्रति मिनट 500 से 800 तक गोलियां छाड़ी जा सकती हैं। इसकी गति 2500 मीटर तक होती है। इसमें एक विशेष व्यवस्था होती है जिसमें इसकी रफ्तार घटायी बढ़ायी जा सकती है। मशीन गन में राइफल की ही 303 की गोलियां प्रयोग में लायी जा सकती हैं। इसकी एक पट्टी (Belt) में 3501 गोलियां की लड़ी होती है। मशीन-गन कई प्रकार की होती हैं। यहाँ हम कुछ प्रकार की मशीन-गना का विवरण दे रहे हैं —

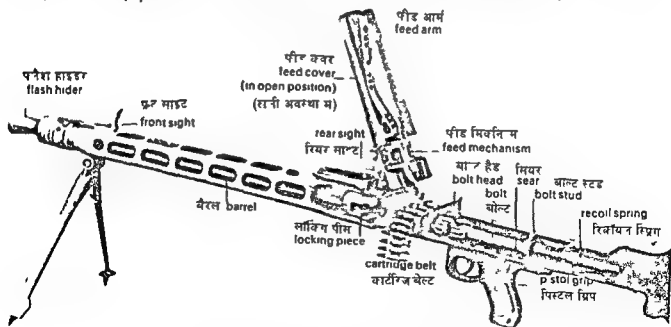
लूडसगन यह हल्की मशीन-गन है। इसका वजन 27-28 पाउंड होता है और एक मिनट में 300 गोलियां फायर कर सकता है। इसे लड़ाई विमानों में भी आसानी से फिट किया जा सकता है। इसकी गति 2500 मीटर तक होती है। इसमें 48 कारतूस भर जा सकते हैं। यह लगभग 440 मीटर तक मही निशाना लगा सकती है।

वेनगन यह भी हल्की मशीन-गन है। इसकी गति 2500 मीटर तक होती है। इसका वजन 20 पाउंड के लगभग होता है। निचाई पर उड़ते हुए विमानों का इसमें आसानी से

निशाना बनाकर गिराया जा सकता है। इस मशीन-गन में प्रति मिनट 500 गोलियां छाड़ी जा सकती हैं परंतु लगातार गोलियां छोड़ने का इसमें प्रबंध नहीं होता। इसका निशाना लगभग 700 मीटर तक मही लग सकता है। इसके अंदर भी 303 के कारतूसों का प्रयोग किया जाता है। इसकी गति 2500 मीटर तक होती है, जिसमें इसकी आवाज और चमक ज्यादा नहीं होती।

टामीगन यह बहुत अच्छे किस्म की मशीन-गन है। इसे मैनिक कंधे पर रखकर बड़ी आसानी से चल सकता है। यह प्रति मिनट में 600 से 700 तक गोलियां छाड़ती है। इसका वजन 14-15 पाउंड होता है। इसमें 60-70 मीटर तक का मही निशाना लगाया जा सकता है। इसमें भी राइफल में प्रयुक्त होने वाला 303 का कारतूस इस्तेमाल किया जाता है।

मध्यम प्रकार की अच्छे किस्म की मशीन-गन से एक मिनट में 250 गोलियां छाड़ी जा सकती हैं। इस मशीन-गन से लगातार काफी समय तक गोलियां छोड़ी जा सकती हैं। इसका वजन करीब 30-40 पाउंड तक होता है। इसमें एक ऐसी विशेष व्यवस्था होती है, जिसमें एक गोली भी छोड़ी जा सकती है और लगातार कई गोलियां भी छोड़ी जा सकती हैं।



एक आधुनिक जर्मन मशीनगन का गैस से संचालित हानी है

टैंक का आविष्कार

टैंक का आविष्कार 1882 के आसपास एक ब्रिटिश इंजीनियर जॉन फेण्डर ने किया था। इस टैंक में पहियों के स्थान पर एक चक्रपट्टी लगी थी, जो कई पहियों की मदद से जमीन पर घूमती थी और टैंक आगे बढ़ता था। चक्रपट्टी धातु की पट्टियों को क्रम से चन की तरह जाड़कर बनायी गयी थी। ससार का सबसे पहला सफल टैंक सन् 1900 में इंग्लैंड की जॉन फाउलर एण्ड कम्पनी ने बनाया था। यह टैंक भाप से चलता था।

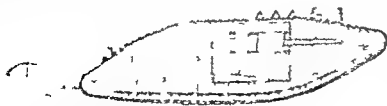
प्रथम विश्वयुद्ध में जब जर्मनी और ब्रिटेन की सेनाओं ने मार्चावदी करती तो ऐसी स्थिति आ गयी कि कोई भी सेना आगे नहीं बढ़ पा रही थी। जगह-जगह पर खाइयां खुदी होने से घुड़सवार सेना और तोपखाने आगे नहीं बढ़ सकते थे। शत्रु पर आगे बढ़कर आक्रमण करना और घेराबंदी करना असंभव होता जा रहा था। इस कठिनाई से छुटकारा पाने के लिए टैंक जैसे युद्ध-वाहन का आविष्कार हुआ। यह एक जलती-फिरती ऐसी विशाल मशीन है, जो खदक-खाइयों, उच्चे-नीचे रास्ता का पार करती हुई दुश्मन के क्षेत्र में बख़ाव घुमकर अपनी ऊपर लगी तोपों में चारा और गोलियों की बाछार कर सकती है।

सन् 1914 में विश्व का कई दश जैम बल्जियम फ्रांस और ब्रिटेन टैंक के विकास में लग चुके थे। सन् 1915 में फोर्स्टर कम्पनी ने लिटल विली नामक छोटा-सा टैंक बनाया। 1916 में इसका विकसित रूप बना जिसे बिग विली का नाम दिया गया। सन् 1918 में जब प्रथम

विश्वयुद्ध समाप्त हुआ तब तक फ्रांस लगभग 3870 और ब्रिटेन 2636 टैंक बना चुके थे। इसके बाद टैंक में बहुत में सुधार हुए। दूसरे महायुद्ध में ता टैंक निर्माण में क्रांति-सी आ गई। सन् 1939 और 1944 के बीच जर्मनी, ब्रिटेन, अमेरिका, रूस और जापान ने लाखों की संख्या में टैंक बना लिए थे। द्वितीय महायुद्ध में इनका खुलकर प्रयोग किया गया। पिछले 35 वर्षों में ता विज्ञान की प्रगति के साथ-साथ टैंक निर्माण में भी आश्चर्यजनक प्रगति हुई है।

इसका नाम 'टैंक' क्या पड़ा? इसकी भी एक दिलचस्प घटना है। शुरू-शुरू में टैंक का गुप्त रखा जाता था, ताकि दुश्मन को पता न चल सके और इसका इस्तेमाल अचानक ही युद्ध-क्षेत्र में हो। अतः इसे एक विशाल बक्से में रखा जाता था और रेल पर चढ़ा दिया जाता था। इसके खाल के ऊपर लिख दिया जाता था - 'टैंक फॉर द जनी फ्रॉम द फक्टरी'। यहाँ टैंक का अर्थ पानी की टकी या होज में था। इस प्रकार अनेक टैंक गुप्त रूप से युद्ध-क्षेत्र में भेजे जाते थे और मक्की पैकिंग पर यही लिखा जाता था। इस लिखावट के आधार पर ही इस युद्ध-वाहन का नाम 'टैंक' पड़ गया। इस प्रारम्भिक टैंक का वजन 28 टन था और लम्बाई 8 मीटर के लगभग थी। जॉन फेण्डर को टैंक बनाने की प्रेरणा एक फेंटर पिलर टैंकर में मिली थी। आज के टैंक सयह प्रथम टैंक बिल्कुल भिन्न था।

टैंकों को भार और उपयोग की दृष्टि से तीन भागों में बाटा जाता है हल्के टैंक, मध्यम टैंक और भारी टैंक।

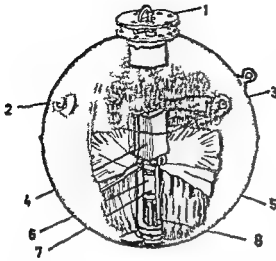


1916 में निर्मित बिग विली नामक टैंक



1917 में बना भीडियम A टैंक

सुरंग (Mine) का आविष्कार



सुरंग का आकार

1 विस्फोटक तंतु 2 सम्पर्क तंतु 3 बेल्ट 4 विस्फोटक चार्ज
5 बेल्ट 6 प्रस्फोटक (डिटानटर) 7 बेल्ट 8 बेल्ट

सुरंग (Mine) का आविष्कार 1919 में 1939 के मध्य हुआ। इसका आविष्कार भी गुप्त रूप से हुआ। कुछ लोगों का अनुमान है कि सुरंगों का विकास विशेष तौर पर टैंक-दस्ता की गतिविधि पर रोक लगाने के लिए हुआ। सुरंगों का इस्तेमाल सबसे पहले अमेरिका, ब्रिटन और रूस में आरम्भ हुआ। सामान्य रूप से सुरंग में 5-6 फीट एन टी शक्ति की बारूद भरी जाती थी। आरम्भ में एक टैंक का नष्ट करने के लिए कई सुरंगों का एक साथ इस्तेमाल किया जाता था।

अब सुरंग धूल पर ही नहीं, समुद्र में भी जहाजों पर नष्ट-ध्वंसा आदि का नष्ट करने के लिए विद्यमान होती हैं।

सामान्य तौर पर सुरंगों का धातुत्वक अथवा अधातुत्वक राल एक शक्तिशाली विस्फोटक पदार्थ में भरा जाता है। इसका विस्फोटक पदार्थ जंग में धक्के के साथ ही धमाके के साथ फटकर तीव्र बल उत्पन्न करता है और बड़े-बड़े टैंकों या युद्धपातालों का पलकें व पक्कत ही नष्ट कर देता है।

सुरंग कई प्रकार की होती हैं। उनमें से कुछ प्रमुख निम्नानुसार हैं -

स्थल सुरंगें स्थल-युद्ध में स्थल-सुरंगों का इस्तेमाल एक महत्वपूर्ण अस्त्र के रूप में किया जाता है। शत्रु सेना के संचालित मार्ग में ये सुरंगें जमीन में कुछ गहराई पर बिछा दी जाती हैं। इन्हें बड़ी सावधानी और होशियारी से बिछाया जाता है। इन पर से जब सैनिक या मोटर-गाड़ी या कोई अन्य वाहन गुजरता है, तो उसके दबाव से ये धमाके के साथ फटकर उस नष्ट कर देती हैं।

सामान्य तौर पर स्थल सुरंगें दो प्रकार की होती हैं -
1 टैंक-भेदी सुरंगें, 2 मानवघाती सुरंगें।

1 टैंकभेदी सुरंगें टैंक भेदी सुरंग मानवघाती सुरंगों में अधिक शक्तिशाली होती हैं, क्योंकि इनमें टैंक, टैंक आदि भारी युद्ध-वाहनों को नष्ट किया जाता है।

द्वितीय विश्व-युद्ध के दौरान ब्रिटन और अमेरिका में एक बहुत हल्की टैंकभेदी सुरंग सबसे पहले विकसित की गयी थी। यह चपटे क्वार्टर डिब्बे (बोथार्ड गलन मापन का पात्र) के आकार की थी। इसमें टैंट्रॉल नामक विस्फोटक पदार्थ का मिश्रण भरा गया था। सैनिक इसे आसानी से अपनी जेब में रख सकते थे। इसे जमीन में छेदा-सा गड्ढा खोदकर अथवा घाम-फूस से ढककर छिपा दिया जाता था। उससे बाद इसमें कुछ सुधार किया गया। इसमें एक अतिरिक्त सेकेण्डरी फ्यूज की व्यवस्था की गयी जिससे यह जरा से धक्के या बजन से भी विस्फोटित हो जाती थी। इसी कारण इसका नाम 'हस्टी माइन' यानी 'जल्दबाज सुरंग' रखा गया।

2 मानवघाती सुरंगें मानवघाती सुरंगों में एक पाण्ड में अधिक विस्फोटक पदार्थ नहीं भरा जाता। ये सुरंग मनुष्य के हाथ-पैर उड़ाने अथवा उन्हें जान से मारने के लिए काफी हैं।

मानवघाती सुरंग भी दो प्रकार की होती है - 1 सीमित सुरंग (वाइडिंग माइन), 2 स्थिर सुरंग (स्टेबल माइन)।

सीमित मुरग विस्फोटित होने में पहल हवा में उछलती है, फिर धमाके के साथ फटती है जबकि स्थिर मुरग जमीन के अंदर बिछाए गए स्थान पर ही फटती है। सीमित मुरग का विकास सन 1939 में जर्मनी में किया गया था। स्थिर मुरगा का सबसे पहला रसम विकसित किया गया।

समुद्री मुरग समुद्री मुरगा का इस्तमाल अंतर्जलीय आयुध की तरह किया जाता है। ये मुरग उन समुद्री मार्गों पर जल के अंदर बिछा दी जाती हैं जहां में शत्रुओं के युद्ध-पाना के आने की आशंका होती है। समुद्री मुरग आमतौर में दो प्रकार की होती हैं-। मयन मुरग और 2 नियंत्रित मुरग।

मयन मुरगा के दो प्रकार होते हैं। पहला मर मुरग और दूसरा मल पर बिछाया जाने वाली मुरग। ये मुरग समुद्र तल में बिछाई जाती हैं। जब कोई युद्ध-पान इनके ऊपर में गजरता है तो ये प्रभावित होकर फट पड़ती हैं। मर मुरग सम्पर्क या प्रभावी गण की होती हैं। युद्ध-पान के सम्पर्क में आने या टकरा जाने पर ही फटती हैं जबकि प्रभावी मुरग युद्ध-पाना में प्रभावित या आकर्षित होकर फटती है।

नियंत्रित मुरग जरूरत के मताधिक उसमें तटीय नियंत्रण तथा प्रक्षेप-केंद्रों में अंतर्जलीय विद्युत तथा नियंत्रण केवल प्रणाली द्वारा नियंत्रित होती है और उन्हें निदेश देकर विस्फोटित किया जाता है।

चुम्बकीय मुरगे चुम्बकीय (मैग्नेटिक) मुरगों का उपयोग लाह के ढांचे वाले युद्ध-पोतों के लिए किया जाता है। चुम्बकीय मुरगों का विस्फोटित होना युद्ध-पाना के चुम्बकीय क्षेत्र (मैग्नेटिक फील्ड) पर निर्भर करता है। इन मुरगों में युद्ध-पान की रक्षा करने के लिए उसमें चुम्बकीय क्षेत्र का काम कर दिया जाता है। चुम्बकीय मुरग चुम्बकीय शक्ति में खिंचकर युद्ध-पोत में टकराती है जिसमें फलस्वरूप उनका विस्फोट हो जाता है।

ध्वानिक मुरगे ध्वानिक मुरग माइक्रोफोन के सिद्धांत पर कार्य करती हैं। ध्वानिक मुरग में लगे माइक्रोफोन युद्ध-पाना के प्रापलगा और इजना की ध्वनि का ग्रहण करते हैं और इस एम्प्लीफाइ (बढ़ित) कर मुरग को विस्फोटित करने में सहायता करते हैं। समुद्र में बिछी इस प्रकार की मुरगा पर आमतौर पर कीचड़, कचरा और समुद्री घास-फूस आदि की परतें चढ़ जाती हैं, जिस कारण इन्हें विस्फोटित होना के लिए उच्च आवृत्ति की आवश्यकता पड़ती है।

समुद्री मुरगा की सफाई के लिए लगरयुक्त ल नावों के मध्य कुछ अंतर रखकर उन्हें आरेदार रस्सा से सम्बद्ध किया जाता है। मुरगों की मूरिंग लाइनो को जब इस रस्से की रगड़ में काटा जाता है तो ये अलग होकर समुद्र की सतह पर आ जाती है। तब इन्हें दूर से राइफल से निशाना बनाकर नष्ट कर दिया जाता है।

मिसाइल का आविष्कार

मिसाइल एक ऐसा प्रक्षेपास्त्र है जिस बिना किसी चालक के धरती के नियंत्रण-कक्ष में मनचाह स्थान पर हमला करने के लिए भेजा जा सकता है। पत्थरों के टुकड़ों का फेंककर मारना मिसाइलों का आदिरूप था। तीर भी एक प्रकार के मिसाइल ही थे। आज मानव ने अनेक प्रकार के मिसाइल बना लिए हैं जो वरती समुद्र और आकाश सभी जगह प्रयोग हो सकते हैं।

मिसाइलों का आविष्कार द्वितीय विश्व-युद्ध के दौरान जर्मनी में हुआ। ब्रिटेन पर बम गिराने के लिए जिस वी-1 प्रक्षेपास्त्र का जर्मनी ने इस्तेमाल किया था, वह एक मिसाइल ही थी। इन मिसाइलों की गति लगभग 360 मील प्रति घंटे थी और ये 125 मील दूर तक मार कर सकती थीं।

दूसरे प्रकार की मिसाइल वी-2 का निर्माण जर्मनी का वाइजर फोन ब्रान था। अतः विश्व की पहली मिसाइल वी-2 को ही माना गया। इसके बाद अमरीका के रॉबर्ट गॉडार्ड ने मिसाइल-निर्माण में आश्चर्यजनक उन्नति की।

इस समय अमरीका और रूस ने इतनी बड़ी और विश्वमनीय निर्देशित मिसाइल तैयार कर ली हैं जो

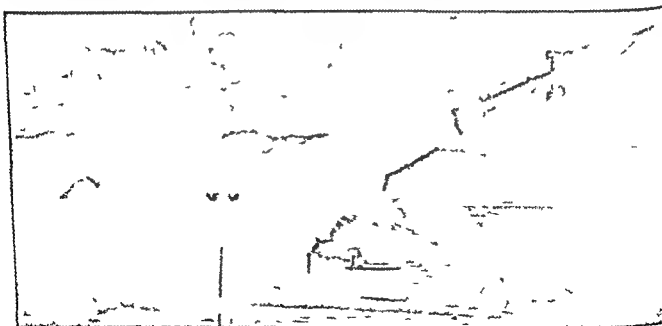
भारी से भारी हाइड्रोजन और एटम बम का ढोकर लक्ष्य तक कुछ ही पल में पहुँचा सकती हैं।

मिसाइल दो प्रकार की होती हैं—1 निर्देशित और 2 अनिर्देशित।

1 निर्देशित मिसाइले निर्देशित मिसाइलों के छाड़ जाने के बाद आकाश-माग में कहीं भी उनकी दिशा में परिवर्तन लाया जा सकता है। नियंत्रण-कक्ष से उन्हें जैसा निर्देश मिलता है, व उसी के अनुसार अपनी दिशा में परिवर्तन करत हुए अपन लक्ष्य का पीछा करती हैं। वर्तमान युद्ध-प्रणाली में अधिकतर निर्देशित मिसाइलों का ही प्रयोग होता है। इसका मुख्य कारण यही है कि इन्हें नियंत्रण में रखकर सही निशाने पर पहुँचाने तक निर्देश दिया जा सकता है। अतः इनका वार अधिक होता है।

वरती पर स्थित लक्ष्य का निशाना बनाने के लिए धरती में जो मिसाइल छोड़ी जाती हैं, उन्हें धरती में धरती (Ground to ground) मिसाइल कहा जाता है।

धरती में आकाश में किसी लक्ष्य को निशाना बनाने के लिए जो मिसाइले धरती में आकाश में आगे छोड़ी



एक मिसाइल निर्देशित स्थान की ओर बढ़ती है

जाती है, उन्हें धरती से वायु (Ground to air) मिसाइल कहा जाता है। इसी प्रकार हवा से हवा में मार करने वाली आकाश में धरती पर मार करने वाली मिसाइलें भी होती हैं।

नियंत्रित या निर्देशित मिसाइल का नियंत्रण रेडियो, राडार और इलेक्ट्रॉनिक कम्प्यूटर द्वारा किया जाता है। जब राडार की एक तरंग लक्ष्य तक पहुँच जाती है तो वह कम्प्यूटर को उसकी ऊँचाई, लम्बाई-चौड़ाई दिशा और वेग आदि की सूचना देती है। कम्प्यूटर कुछ क्षणों में पूरा हिसाब-किताब लगाकर मिसाइल को सेट करके दाग देता है। मिसाइल की उड़ान के साथ एक दूसरी राडार-तरंग उस पर नज़र रखती है। यह तरंग कम्प्यूटर को मिसाइल की उड़ान और दिशा के विषय में सूचना देती रहती है। कम्प्यूटर रेडियो तरंगों द्वारा मिसाइल के मार्ग और दिशा में आवश्यकतानुसार परिवर्तन करता रहता है। ये रेडियो तरंग मिसाइल के भीतर लगे मार्ग निश्चित करने वाले उपकरणों पर नियंत्रण रखकर उसे लक्ष्य तक पहुँचाती हैं।

2 अनिर्देशित मिसाइलें ये मिसाइलें अपने लक्ष्य पर सीधे छाप दी जाती हैं। इनकी दिशा या मार्ग नहीं बदला जा सकता। इनमें भी धरती से धरती, धरती से हवा, हवा से हवा और हवा से धरती पर मार करने वाली मिसाइलें होती हैं।

मिसाइलों के कल-पुर्जों की काय-प्रणाली काफी जटिल होती है। कुछ देशों की विभिन्न प्रकार की मिसाइलों के विवरण निम्न प्रकार से हैं —

क्रूज मिसाइल यह एक अत्यंत, आधुनिक अमरीकी मिसाइल है। इसका पूरा नाम 'ग्राउण्ड लांच्ड क्रूज मिसाइल' है। यह एक छोटे से सन-सानेट जेट-इंजन से शक्ति प्राप्त करती है। इसकी रेंज 2400 किलोमीटर है और यह शत्रु के छोटी राडारों की नज़रों में बचने के लिए काफी नीची उड़ान भरती है।

ट्रायडेंट मिसाइल यह भी अमरीका की है और इसकी रेंज 7400 किलोमीटर है। यह समुद्री जहाजों पर

इस्तेमाल की जाती है। अब ये पनडुब्बियों से भी चलायी जा सकती हैं।

लांच यह अमरीका की धरती से धरती पर मार करने वाली मिसाइल है। इसकी सबसे बड़ी विशेषता यह है कि यह आकाश में भी कहर ढा सकती है और पानी में भी तंग सकती है। इस मिसाइल में ध्वंसक सिरा, निर्देशक उपकरण, ऊँचा-टकी तथा एक इंजन होता है।

ब्लड हाउंड यह ब्रिटेन की विमान-भेदी मिसाइल है। इसकी एक यूनिट में चार निर्देशित मिसाइलें, उनके प्रक्षेपक, लक्ष्य खोजने वाला राडार तथा कंट्रोल-कक्ष होता है। राडार द्वारा लक्ष्य बताने पर यह मिसाइल ऊँचा के सिद्धांत पर उसका पीछा करती है।

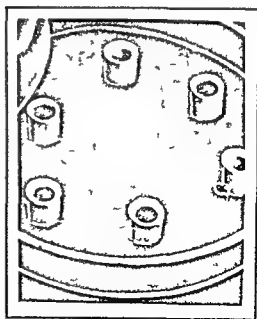
गेनफुल यह सोवियत संघ की आधुनिक मिसाइल है। एक लांचर पर इस प्रकार की तीन मिसाइलें रखी जा सकती हैं। इस मिसाइल में एक शक्तिशाली राकेट-मोटर लगी होती है। यह भी ऊँचा के सिद्धांत पर कार्य करती है। यह धरती से हवा में मार करने वाली मिसाइल है।

एकरा यह फ्रांस की टैंक-भेदी मिसाइल है। यह निर्देशित और अनिर्देशित दोनों प्रकार की होती है। मिसाइल दागने के बाद इसका खोल अपने आप अलग हो जाता है। यह मिसाइल ताप जैसे उष्मकरण से छाड़ी जाती है। इस किस्म की निर्देशित मिसाइल में निर्देशन के लिए अवरोध (इन्फ्रा रेड) किरणों का इस्तेमाल किया जाता है।

कोबरा यह पश्चिम जर्मनी की टैंक-भेदी मिसाइल है। इसको दागने के लिए किसी प्रक्षेपक की आवश्यकता नहीं पड़ती। चलाने वाला इसका मध्य नियंत्रण बक्स और सम्पर्क तार से कर देता है। नियंत्रण बक्स का बटन दबाते ही मिसाइल लक्ष्य की ओर चल पड़ती है। इसमें लगा नियंत्रण उपकरण निर्देश पाकर लक्ष्य तक इसे पहुँचाता है। एक नियंत्रण-बक्स के साथ दस मिसाइलों का जाड़ा जा सकता है।



चिकित्सा



क्लोरोफार्म का आविष्कार

चिकित्सा विज्ञान में क्लोरोफार्म का आविष्कार बड़ा ही महत्त्वपूर्ण स्थान रखता है। इसे आपरेशन के समय रोगी को बेहोश करने के लिए प्रयोग किया जाता है। बेहोशी की अवस्था में आपरेशन से होने वाली पीड़ा से रोगी को छुटकारा मिल जाता है। इसके आविष्कारक जेम्स नेग सिम्पसन थे। उन्होंने विद्यार्थी जीवन में ही इस प्रकार की औषधि के निर्माण का विषय में एक सकल्प ले लिया था। इस आविष्कार के पीछे उनके जीवन में घटी एक दर्दनाक घटना का हाथ है।

एडिनबरा के एक अस्पताल में एक व्यक्ति की टांग में विपैला घाव हो जाने से सारे शरीर में विष फैल जाने का डर था। अतः उसकी टांग काटना जरूरी हो गया। उसके हाथ-पैर रस्सी से बांध दिए गए। आगे क्या होना है, इसकी कल्पना मात्र से वहाँ के लोग सहमे हुए थे। कुछ ही देर में सज्जन आए। कुछ अन्य डाक्टरों और नर्सों ने उस आदमी को कसकर पकड़ लिया। सर्जन ने तब आरी से उसकी टांग को काटना शुरू किया। भयंकर पीड़ा से वह व्यक्ति बुरी तरह छटपटा रहा था। उसकी दटनाक चीख से सबके दिल दहल रहे थे। काफी देर तक चीखने-चिल्लाने के बाद जब वेदना सह पाना कठिन हो गया तो वह व्यक्ति मूर्च्छित हो गया।

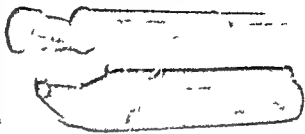
डाक्टर पढ़ने वाले इस विद्यार्थी ने टांग काटने के इस बीभत्स दृश्य को देखा और उसकी दिल दहलाने वाली भयंकर चीखें सुनी तो वह अपने को सभाल न सका और बेहोश होकर गिर पड़ा। होश में आने पर कई दिन तक उसकी आँखों के सामने यह भयंकर दृश्य घूमता रहा। उसने विचार किया कि क्या कोई ऐसी दवाइ नही बनायी जा सकती, जो ऐसे रोगियों को बेहोश कर दे, ताकि उन्हें पीड़ा का अनुभव न हो। वस, उसने सकल्प कर लिया कि वह इस प्रकार की औषधि बनाने की कोशिश करेगा।

डाक्टर बनने के बाद उसने अपना निजी चिकित्सालय खोला और चेतनाहीन करने वाली औषधि के शोध कार्य में लग गया। दिन-रात उसने एक कर दिया। आए दिन अस्पतालों में इस तरह के दर्दनाक दृश्य देखते-देखते वह तग आ चुका था। वह जल्दी से जल्दी रोगियों को आपरेशन से हटाने वाली भयंकर पीड़ा से छुटकारा दिला देना चाहता था। इतना ही नहीं आपरेशन के दौरान सर्जनों को इतनी मानसिक परेशानी होती थी कि वे ठीक तरह से आपरेशन भी न कर पाते थे।

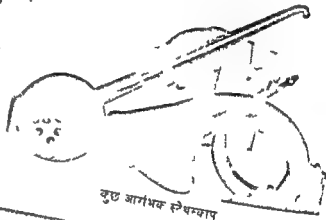
एक दिन शाम को जब डॉ. सिम्पसन अपने शोध कार्य में लगे हुए थे, तो उनके द्वारा तैयार किए गए एक मिश्रण को उनके एक सहयोगी ने सूँघ लिया। सूँघने के कुछ ही क्षणों में वह बेहोश होकर गिर पड़ा। जब सिम्पसन ने यह दृश्य देखा तो वे तुरंत उसके पास आए और उन्होंने भी वह औषधि सूँघी। वे भी इससे मूर्च्छित हो गए। कुछ देर बाद जब उनकी पत्नी प्रयोगशाला में आयी तो यह दृश्य देखकर घबरा गयी। उन्होंने दौड़कर डॉ. सिम्पसन को उठाया। सिम्पसन थोड़ी देर में होश में आ गए और सजाहीन औषधि को पा खुशी से 'मिल गया- मिल गया' कहकर चिल्लाने लगे। 4 नवम्बर 1847 को उन्होंने क्लोरोफार्म नामक इस बेहोश करने वाली औषधि का आविष्कार कर अपना सकल्प पूरा किया। उसके बाद इस औषधि पर बहुत से प्रयोग और परीक्षण किए गए, ताकि यह मनुष्य के लिए हानिकारक न हो। क्लोरोफार्म के बाद बेहोश करने वाली औषधियों के क्षेत्र में अनेक प्रयोग किए गए। इन प्रयोगों के फलस्वरूप आज इससे भी उत्तम प्रकार की औषधियाँ खोज ली गई हैं। वास्तव में अब क्लोरोफार्म को बेहोश करने के लिए प्रयोग नहीं किया जाता, बल्कि दूसरी औषधियों को ही काम में लाया जाता है।

स्टेथस्कोप का आविष्कार

स्टेथस्कोप एक ऐसा डाक्टरों यंत्र है जिस हृदय और फफुंडों से संबंधी रोगों का पता लगाने के लिए काम में लाया जाता है। इस यंत्र का आविष्कार म. 1816 में फ्रांस के रेन थियॉफिल हैसिन्थे लैनिक नामक डाक्टर ने किया था। यह लकड़ी से बनाया गया था तथा इसका बेलन जैसा आकार था। बेलन में एक ओर पार छेद था। इसका एक सिरा रागी की छाती पर तथा दूसरा डॉक्टर कान पर लगात था। दिल की धड़कन में पड़ा हई ध्वनि तरंग छेद से हाती हुई कानों तक पहुंचती थी जिससे रोग का पता लगा लिया जाता था।

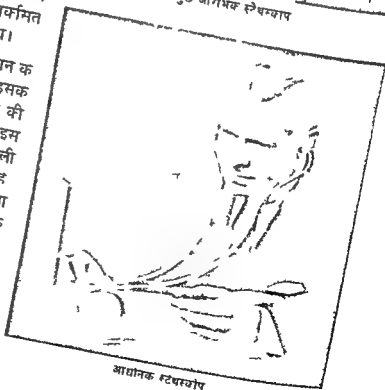


डॉ. लैनिक ने अनेक रोगों के रागियों पर इसके परीक्षण किए। भिन्न-भिन्न रोगों के रागियों के हृदय की धड़कन की अनियमितता के आधार पर उन्होंने रोगों का पहचानने के अनेक परीक्षण किए और उनका वर्गीकरण किया। इन परीक्षणों से प्राप्त परिणामों के सम्बन्ध में उन्होंने 1819 में एक पुस्तक भी लिखी।



पहला सफल बाइनॉरल यानी दोनों कानों में लगाने वाला स्टेथस्कोप म. 1885 में डा. कमन ने विकसित किया। इसका प्रयोग बहुत ही सुविधाजनक था।

आधुनिक स्टेथस्कोप में छाती तथा पीठ पर लगाने के लिए एक धातु का घटीनमा उपकरण होता है। इसके अंदर एक डायफ्राम लगा होता है जो धड़कन की आवाज के साथ उसी आवृत्ति में कंपन करता है। इस उपकरण से एक रबर की नली जुड़ी होती है। इस नली का दूसरा सिरा धातु की एक अन्य नली से जुड़ा होता है जो दूसरे सिर पर दो भागों में बंट जाती है। इन दोनों भागों पर धातु की दो नलियां लगा दी जाती हैं, जिनके अंदर दूसरे सिर कानों में लगाए जाते हैं।



डॉक्टर इस यंत्र से हृदय की धड़कन के अतिरिक्त रोगों की नलिका में वायु के आने-जान में उत्पन्न होने वाली ध्वनि का भी सुनकर रोग तथा रोग की दशा का पता लगात है।

पेनिसिलिन का आविष्कार



अलेक्जण्डर फ्लेमिंग परीक्षण प्लेट का अध्ययन करत हुए

पेनिसिलिन औषधि की खोज ब्रिटेन के सर एलेक्जण्डर फ्लेमिंग ने मन् 1928 म की थी, लेकिन इसका आम उपयोग इसकी खोज के लगभग दस वर्ष बाद ही हो पाया। इसकी खोज से निर्मानिया, छासी गले की सूजन और घावों जैसे गंभीर रोगों पर विजय पाने का माग खुल गया। इस औषधि में रोगों के कीटाणुओं को मारने का विलक्षण गुण है।

पेनिसिलिन एक प्रकार की फफूंद से बनती है। जिसे पेनिसिलियम कहते हैं। यह फफूंद ठीक उसी तरह की होती है जो आमतौर पर कई दिना तक खुले म रखने पर डबल रोटी म्तर, नीबू आदि पर लग जाती है। दूमरी प्रकार की फफूंद म् अनेक प्रकार की औषधिया बनायी जाती हैं जिन्हें 'एटीमोर्फिकम औषधिया कहा जाता है।

एक दिन प्रोफेसर फ्लेमिंग भिन्न-भिन्न वस्तुओं पर उग आयी फफूंद की प्यालियों पर कुछ परीक्षण कर रह थ। उन्होंने फोड से प्राप्त पम में विद्यमान जीवाणुओं पर परीक्षण करत हुए एक बड़ी ही विचित्र चीज देखी। उन्होंने देखा कि पस की जेली पर एक फफूंद उग आयी थी, लेकिन आश्चर्य था कि फफूंद के चारों ओर खाली जगह बची हुई थी, जबकि फफूंद की प्लेट अच्छी तरह ढकी हुई थी। फ्लेमिंग ने देखा कि फफूंद न अपने चारा आर एक विशय प्रकार का पदार्थ उत्पन्न किया है जिसने जीवाणुओं की वृद्धि में रुकावट डाली है। अन्य प्रयोगों से उन्हें ज्ञात हुआ कि यह विशेष फफूंद 'पेनिसिलियम' फफूंदों क एक बहुत बड़े परिवार की एक सदस्या है।

फ्लेमिंग न कई पदार्थों की फफूंद उगायी आर विभिन्न प्रकार क जीवाणुओं पर फफूंद के प्रभाव क परीक्षण किए। सबसे पहल फ्लेमिंग ने एक विशेष रोग क रोगाणुओं को मास के शोरबे की जेली म डाला आर उसमें फफूंद क बीजाणु मिलाए। फफूंद क आस-पाम की जगह खाली रही। इसका अर्थ यह था कि यह फफूंद रोग के रोगाणुओं को रोकने में सफल रही। इसी प्रकार उन्होंने कई रोगों के रोगाणुओं पर फफूंद का प्रभाव ज्ञात किया। उन्होंने पाया कि कुछ रोगाणुओं पर इसका प्रभाव पड़ता है और कुछ पर नहीं।

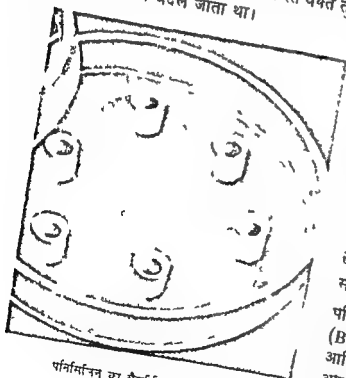
इसके बाद उन्होंने यह पता करने के लिए परीक्षण करने शुरू किए कि प्रभाव डालने वाला पदार्थ फफूंद में मौजूद है अथवा फफूंद में उत्पन्न होता है और किस प्रकार अलग किया जा सकता है ताकि जीवों के शरीर में प्रवेश कराकर उसका प्रभाव देखा जा सके।

फ्लेमिंग ने मास क शोरबे में फफूंद उगाकर शोरबे का छानकर अलग कर दिया। छाने गए द्रव में उन्होंने रोगाणुओं की कल्चर मिलाकर देखा। यह द्रव रोगाणुओं क विरुद्ध उतनी ही तेजी में कार्य कर रहा था जितनी फफूंद के परीक्षण के समय। इस प्रयोग म

पलमिग का ज्ञात हो गया कि फफूंद द्वारा उत्पन्न वह सक्रिय पदार्थ जा रागाणुओं के विरुद्ध कार्य करता है। द्रव में घुलकर आ जाता है। इस तरह उन्होंने पेनिसिलिन का आविष्कार किया। रागाणुओं का उत्पन्न हानि स राकन के लिए उन्होंने यह द्रव तैयार कर लिया था। इस द्रव का एंटीवायोटिक अथवा प्रतिजीवी कहते हैं। इस द्रव का नाम पलमिग न पेनिसिलिन रखा।

उसके बाद पलमिग न पेनिसिलिन-द्रव से अनेक परीक्षण किए और अंत में इस निष्कर्ष पर पहुंचे कि इस द्रव को आपाधि के रूप में मनुष्य के शरीर में इंजेक्शन द्वारा पहुंचाया जा सकता है। पलमिग न इसका प्रयोग अनेक चर्म-रोगों के इलाज में भी किया जिसके परिणाम बहुत ही उत्साहजनक निकले।

सबसे महत्वपूर्ण कार्य पेनिसिलिन पदार्थ का इस द्रव में स अलग करना था जिसमें पलमिग का सफलता न मिली। इसका सबसे बड़ा कारण इस पदार्थ की विलक्षणता थी। यह पदार्थ परीक्षण करते वक़्त तुरंत ही दूसरे पदार्थ में बदल जाता था।



पेनिसिलिन का बैक्टीरिया पर प्रभाव



सर हॉवर्ड फ्लोर

पेनिसिलिन को द्रव से अलग करने में आक्सफोर्ड विश्वविद्यालय के एक प्रोफेसर फ्लोर न किसी हद तक सफलता पायी। सन् 1938-39 में उन्होंने थोड़ी-सी पेनिसिलिन अलग की और उस इंजेक्शन के रूप में रागी के शरीर में पहुंचाने के लिए तैयार किया। 1941 में उन्होंने इसका परीक्षण कुछ रागिया पर किया जिसके बहुत ही अच्छे परिणाम निकले।

उसके बाद अनेक वैज्ञानिक न बड़ी मात्रा में पेनिसिलिन उत्पादन करने के लिए मिलकर प्रयत्न किए। अमेरिका की अनेक प्रयोगशालाएं इस कार्य में महीना तक लगी रही तब कहीं जाकर बड़ी मात्रा में पेनिसिलिन प्राप्त करने का तरीका मालूम किया जा सका।

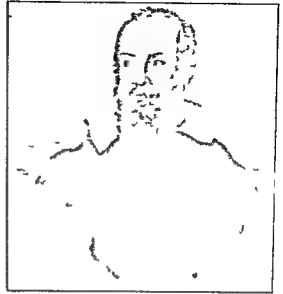
पेनिसिलिन डिफ्थीरिया, निमोनिया रक्त-विषाक्तता (Blood Poisoning) फाड, गल का दर्द, खासी, दमा आदि अनेक गम्भीर रोगों के इलाज के लिए इंजेक्शन और गोलियां के रूप में प्रयोग की जाती हैं। ऑपरेशन के वक़्त भी पेनिसिलिन का इंजेक्शन रोगी को दिया जाता है।

थर्मामीटर का आविष्कार

थर्मामीटर का आविष्कार इटली के प्रसिद्ध वैज्ञानिक गैलिलियो ने लगभग सन् 1593 में किया था। गैलिलियो ने सबसे पहले वायु का तापमान मापने वाले थर्मामीटर का आविष्कार किया था। उसके बाद मांसम आर शरीर का तापमान मापने के लिए अनेक प्रकार के थर्मामीटरों का विकास हुआ। सन् 1714 में गैलिलियो के थर्मामीटर में प्रभावित होकर जर्मनी के एक भौतिकशास्त्री गैब्रिल फारनहाइट ने शरीर का तापमान लेने वाला थर्मामीटर बनाया जो फारनहाइट थर्मामीटर कहलाता है।

आज कई प्रकार के थर्मामीटर प्रचलित हैं, जो भिन्न-भिन्न कार्यों में प्रयोग होते हैं।

एल्कोहल थर्मामीटर निम्न तापमान मापने के काम में इस्तेमाल किए जाते हैं। इस थर्मामीटर में काच की पतली सूराख वाली नली में एल्कोहल भरा होता है,



गैलिलियो (1564-1642)

घर का तापमान बताने वाला थर्मामीटर
A room thermometer

Celsius scale

सेल्सियस स्केल

Fahrenheit scale

फारनहाइट

नली
stem

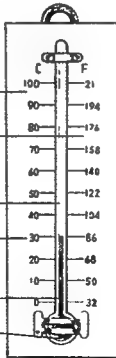
घर का तापमान

room temperature
(30°C or 86°F)

सफ़ी (पारा)

mercury

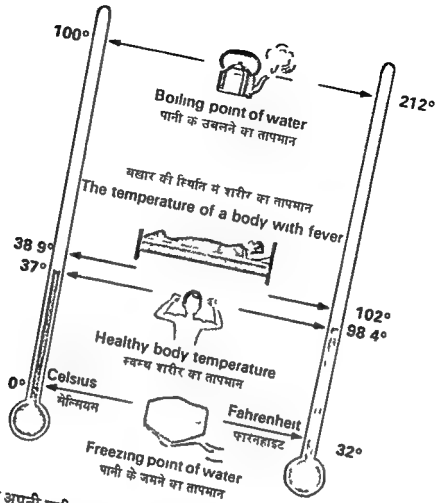
बबल



जिसमें थोड़ा-सा लाल रंग मिला दिया जाता है, ताकि स्केल पर तापमान ठीक से पढ़ा जा सके। गैली के कारण एल्कोहल का प्रसार होता है और मदी पहुँचने पर इसका आयतन घट जाता है। इसका उपयोग मौसम का तापमान ज्ञात करने के लिए किया जाता है।

अन्य कई प्रकार के थर्मामीटरों में पारे का इस्तेमाल किया जाता है। पारा भी गैली-सर्दी पाकर शीघ्र ही फैलता है और सिकुड़ता है। पारे वाले थर्मामीटरों का उपयोग 300 डिग्री सेल्सियस तक तापमान ज्ञात करने के लिए प्रयोग किया जाता है।

शरीर का तापमान ज्ञात करने के लिए एक विशेष प्रकार के पारद थर्मामीटर का उपयोग किया जाता है। इस थर्मामीटर को जब जीभ के नीचे या बगल में लगाकर शरीर का तापमान लिया जाता है, तो पारा सफ़ी नली में ऊपर चढ़कर शरीर के तापमान के अनुसार एक निश्चित स्थान तक पहुँचकर ठहर जाता है। इस प्रकार इसे शरीर से हटाकर आसानी से पढ़ा जा सकता है। नीचे उतारने के लिए इसे पाँच-छह शटके



दिए जाते हैं जिससे पारा फिर अपनी घुड़ी वाली जगह म आता है।

कुछ अन्य प्रकार के थर्मामीटर विशेष धातुओं के तार से बनाए जाते हैं। ये थर्मामीटर तारों की कुंडली के फसल और ढीले पडने से तापमान मापते हैं। जब तापमान बढ़ता है, तो तार की कुंडली फस जाती है और तापमान के घटने पर ढीली पड जाती है। तार की कुंडली के एक छोर पर निर्देशक लगा होता है। यह निर्देशक एक चिह्नित डायल पर घूमकर तापमान बताता है। कुछ थर्मामीटरों में निर्देशक के छोर पर पेंसिल लगी होती है, जिसकी मदद से कागज के ग्राफ पर तापमान के घटन-बढ़ने को अंकित भी करते रहते हैं।

तापमान डिग्री में मापा जाता है, परंतु सभी थर्मामीटरों की डिग्रिया का पैमाना एक-सा नहीं होता है। उदाहरणार्थ-मनुष्य के शरीर का तापमान सटीक थर्मामीटर में 37° डिग्री होता है जबकि फारेनहाइट थर्मामीटर में 98.4 डिग्री।

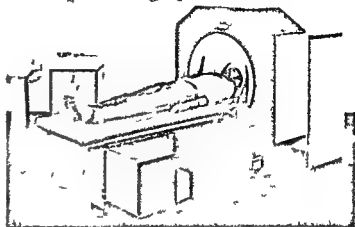
फारेनहाइट थर्मामीटर में हिमांक (Freezing Point of Water) 32 डिग्री और क्वथनांक (Boiling Point of Water) 212 डिग्री होता है जबकि क्वथनांक थर्मामीटर में हिमांक शून्य होता है और क्वथनांक 100 डिग्री।

औद्योगिक क्षेत्र के हर उत्पादन और नियंत्रण कार्य में विभिन्न प्रकार के थर्मामीटरों की जरूरत पड़ती है।

कैट-स्कैनर का आविष्कार

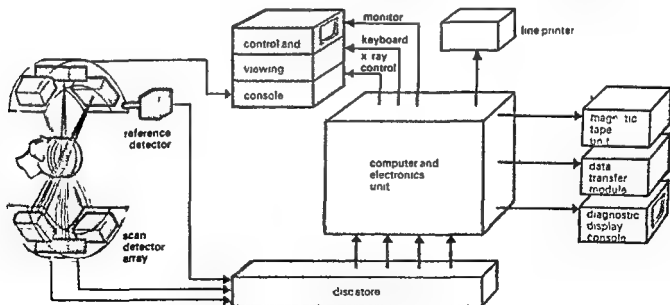
कैट-स्कैनर का आविष्कार ब्रिटिश भौतिकशास्त्री डॉ. गार्डर हाउसफिल्ड और अमरीकी भौतिकविज्ञानी डॉ. कोरमक न सन 1972 में किया। इस अदभुत आविष्कार के लिए दाना ही बर्जानिका का 1979 में आयुर्विज्ञान का नोबेल पुरस्कार प्रदान किया गया।

कैट-स्कैनर के विकास में पहल राग का पता लगाने के लिए कई प्रकार से शरीर के अक्सरे कराने पड़ते थे। उदाहरण के लिए मिर के राग में मिर का एकम-र करवाना पड़ता था। उसमें लम्बा पक्कर करना पड़ता था। मस्तिष्क की रक्त धमनियों में विशेष कंट्रास्ट डाई इंजेक्ट करके फिर एकमरे करवाना पड़ता था। इसके अलावा और न जान-किस-किस तरह की जांच करवानी पड़ती थी। ऐसे परीक्षणों में शारीरिक कष्ट के साथ-साथ खतरा भी होता था परंतु कैट-स्कैनर के आविष्कार से अब केवल एक परीक्षण में ही राग का पता लग जाता है और सफल इलाज किया जा सकता है। इसमें न शारीरिक कष्ट होता है न खतरा।



कैट स्कैनर में मिर का परीक्षण किया जा रहा है।

कैट-स्कैनर वास्तव में एकसरे उपकरण का ही एक विकसित रूप है। सामान्य तौर पर एकसरे चित्र से कठोर ऊतक (Tissue) जैसे हड्डी और कोमल ऊतक जैसे मस्तिष्क आदि तो पहचान में आ जाते हैं पर विभिन्न कोमल ऊतकों को अलग-अलग पहचानना बहुत मुश्किल होता है। इसका कारण यह है कि कोमल ऊतक एकसरे किरणों को बहुत कम मात्रा में अवशोषित



कैट स्कैनर जो मिर की जांच के लिए प्रयुक्त किया जाता है उसका एक ब्लॉक चित्र

कर पात हैं। दूसरे, एक्सकिरणा से प्राप्त चित्र केवल दो आयामी ही बनते हैं, जिसस मांटाई या गहराई का आभास नहीं हो पाता। ऑपरेशन के लिए एक्सरे स पूरी जानकारी प्राप्त नहीं हो पाती और डाक्टरों को बहुत-सी वाता के लिए अटकला पर निर्भर रहना पड़ता है।

वॉडी-स्कैनर हाता है, जो अपेक्षाकृत कुछ बड़ा होता है और शरीर के अन्य भागों का परीक्षण करने के लिए प्रयुक्त किया जाता है। कैंट-स्कैनर की कीमत लगभग एक करोड़ रुपये होती है।

हमारे देश में दिल्ली, बम्बई और मद्रास में हैड-स्कैनर और मद्रास में वॉडी-स्कैनर की सुविधाएं उपलब्ध हैं।

आधुनिक कैंट-स्कैनर स्कैनिंग करते वक्त मात्र 4-5 सैकण्ड के समय में लगभग 1 84320 रीडिंग लेकर कम्प्यूटर तक पहुंचा देता है। रीडिंग के आधार पर कम्प्यूटर 1 88 करोड़ गुणा और 94 लाख जोड़ करक निश्चित क्षेत्र के चित्र को स्क्रीन पर प्रेषित कर गहराई से जानकारी देता है। चिकित्सक को तुरंत ज्ञान हो जाता है कि सिर या शरीर के किस हिस्से से रक्तस्राव हो रहा है और ऑपरेशन के लिए निश्चित जगह और गहराई तक का ठीक-ठीक पता चल जाता है। इससे रोगी का तुरंत ऑपरेशन किया जा सकता है। मस्तिष्क के ट्यूमर की भी प्राथमिक अवस्था में ही जानकारी प्राप्त कर इसका उपचार सरलता से किया जा सकता है।

कैंट-स्कैनर से यह भी पता किया जा सकता है कि ट्यूमर के लिए प्रयुक्त की जा रही औषधि उस पर असर कर रही है या नहीं। कैंट-स्कैनर का उपयोग केवल रोग के निदान के लिए ही नहीं, बल्कि उसके सही इलाज का पता लगाने के लिए भी किया जाता है।

वॉडी-स्कैनर शरीर के किसी भी हिस्से या पूरे शरीर का स्कैनिंग कर सकता है। शरीर के किसी भी स्थान पर छोटे से छोटे कैंसर का इससे पता लगाया जा सकता है।

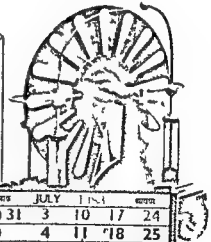
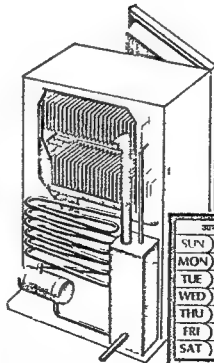
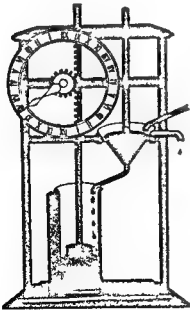
कैंट-स्कैनर पद्धति में तीन विमाओं वाला चित्र प्राप्त होता है अर्थात् चित्र गहराई और ऊंचाई-निचाई को भी दर्शाता है। इस उपकरण में एक आर एक्सरे स्रोत होता है। बीच में रागी के लिए माटरचालित स्ट्रचर हाता है और उसके दूसरी ओर एक डिटेक्टर नामक उपकरण। डिटेक्टर एक कम्प्यूटर से संचलित होता है। कम्प्यूटर एक टी वी स्क्रीन से जुड़ा होता है। कम्प्यूटर के गणित-सूत्र और चित्र टी वी स्क्रीन पर चित्रित हाते रहते हैं। स्कैन हा रह क्षेत्र से गुजर कर एक्सकिरण डिटेक्टर तक पहुंचती है। डिटेक्टर इन्हें इलेक्ट्रिक सिग्नल्स के रूप में कम्प्यूटर तक पहुंचाता है। कम्प्यूटर प्राप्त सिग्नल को गणित-सूत्र का प्रयोग करत हुए चित्र का रूप देकर टी वी स्क्रीन पर उभारता है। भिन्न-भिन्न ऊतक अपन घनत्व (लम्बाई, चौड़ाई, मांटाई) के अनुसार स्पष्ट रूप से स्क्रीन पर दिखायी पड़ते हैं।

कैंट' शब्द कम्प्यूटराइज्ड एक्विमयल टामोग्राफी का संक्षिप्त रूप है।

कैंट-स्कैनर दो प्रकार के हात हैं—पहला हैड-स्कैनर, जो मस्तिष्क में ट्यूमर, सिर की चाट की वजह से रक्तस्राव या ब्रेन हमरज आदि में इस्तमाल हाता है। दूसरा



विविध



आकाश	JULY 1954					वायुमय
SUN	31	3	10	17	24	
MON		4	11	18	25	
TUE		5	12	19	26	
WED		6	13	20	27	
THU		7	14	21	28	
FRI	1	8	15	22	29	
SAT	2	9	16	23	30	

कैलेण्डर का आविष्कार

कैलेण्डर का आविष्कार मध्यम पहले प्राचीन बेबीलोन के निवासियों ने किया था। यह चंद्र कैलेण्डर कहलाता था। कैलेण्डर का विकास समय नापने की दिशा में एक बहुत ही महत्वपूर्ण कदम था। दजला-घाटी के खगोल-विज्ञानी बहुत बद्धिमान थे। उन्होंने आकाश की वृत्ताकार विशाल पट्टिका को बारह समान भागों में विभाजित किया जिस आज राशिचक्र कहा जाता है। राशिचक्र के बारह भागों में से गजरकर अपना एक चक्कर पूरा करने में सूर्य को एक वर्ष लगता था। अतः सौर वर्ष को भी बारह भागों में बाँटा गया और प्रत्येक भाग को एक महीना माना गया।

राशिचक्र के दो तारामंडलों के मध्य की दूरी पार करने में सूर्य को जितना समय लगता था, उतने समय में चंद्रमा अपनी लगभग सभी कलाएँ पूरी कर लेता था। समय की इन्हीं दोनों अवधियों को मान या महीने का नाम दिया गया। सूर्य और चंद्र के समय को 12 समान भागों में बाँटकर 12 महीनों के 360 दिन निर्धारित हो गए। इस तरह का महीना 30 दिन का बना।

लेकिन कुछ समय बाद ही खगोलशास्त्रियों का यह मालूम हो गया कि 360 दिनों का वर्ष कुछ छोटा रह गया है, क्योंकि सूर्य का चक्कर 360 दिनों में पूरा नहीं हो पाता था। प्रति वर्ष 5 दिनों का अंतर रह जाता था। यह अंतर छह वर्षों में पूरे एक महीने के बराबर हो जाता था। इस अंतर को पूरा करने के लिए हर छठे वर्ष एक महीना साल में अतिरिक्त जोड़ दिया जाता था। इस तरह पाँच वर्ष के बाद हर छठे वर्ष तरह महीने का होता था।

उसके बाद कुछ महीने 31 दिन के और कुछ तीस दिन के रखकर 5 दिनों को महीनों में जोड़कर खपाया गया। इस प्रकार वर्ष 365 दिन का हो गया, परंतु फिर भी कुछ अशुद्धि रह ही गयी। बाद के परीक्षणों से पता चला कि पृथ्वी को सूर्य की पूरी परिक्रमा करने में $365\frac{1}{4}$ दिन लगते हैं। इस तरह 4 वर्षों में एक दिन का अंतर आ जाता



बेबीलोन के खगोलज्ञों में प्राप्त एक प्राचीन कैलेण्डर

है। इस अंतर को मिटाने के लिए चौथे वर्ष में एक दिन को कम दिना वाले महीने फरवरी में जोड़कर इस कमी को भी दूर कर लिया गया। इस तरह चौथे वर्ष का फरवरी माह 28 दिन के बजाए 29 दिन का होने लगा। इसे 'लीप वर्ष' कहा गया।

जूलियन कैलेण्डर

इस कैलेण्डर का विकास रोम के जूलियस सीज़र के नाम पर ईसा से 46 वर्ष पूर्व आरम्भ हुआ। उन्होंने इस कार्य के लिए यूनान के सोसीजन खगोलशास्त्री की मदद ली। इस कैलेण्डर में सात महीने 31 और चार महीने 30 दिन के रखे गए। 31 दिन के महीनों में जनवरी, मार्च, मई, जुलाई, अगस्त, अक्टूबर तथा दिसम्बर थे और 30 दिन के महीनों में अप्रैल, जून, सितम्बर और नवम्बर थे। फरवरी 28 दिन का रखा गया। जिसमें लीप वर्ष में एक दिन जोड़ने की व्यवस्था



रखी गयी। मीजर न अपन कलण्डर का काफी उधरग हुआ रूप दिया परन्तु फिर भी इसम समय की कुछ बात थी क्योंकि सार वष का जब ठीक ठीक नापा गया ता वह 365 दिन 5 घट 48 मिनट 46 मकण्ड का उठा। जूलियन कलण्डर वास्तविक सार वष स 11 मिनट 14 मकण्ड लम्बा था इसम 128 वष स एक दिन बढ़ जाता था।

क्रिश्चियन कैलेण्डर

क्रिश्चियन कलण्डर का बर्नियादी आधार रामन कलण्डर है। इसका प्रादुभाव लगभग 800 वष इसवी पूव का माना जाता है। इसकी नीव रोमलस न डाली थी। आरम्भ स रामन कलण्डर स 304 दिन तथा दस महीन हुआ करत थे। इन महीना के नाम थे-मादियम एप्रिलिस, माइअस यूनिअस विक्ण्टलिस संक्स-टिलिस सप्टेम्बर आयुटावर, नवम्बर तथा डसम्बर। मार्टियस यानी मार्च से इसकी शुरुआत हाती थी। इन महीना स 5 मास 31 दिना क चार मास 30 दिन के तथा एक मास 29 दिन का हाता था।

लगभग 700 इसवी पूव के जण्डर स न्यमा पारम्पारिक अम न जैर्नाग्यन आर फर्गिना नाम तटा महीन आर जार दिा। उन प्रकार पग वष 12 महीन का हा गया और इसम 355 दिन हा गए। 44 इसी पय जलियन मीजर न नाम पर मानव माह का नाम जलियन रखा दिया गया जा बाद स जलाइ कल्लाया। इनी प्रकार सप्ताट आगस्ट न आटय माह का 31 दिन का बनाकर अपना नाम द दिया जा अगम्न कहलाया।

इसी नम की गणना उा क जन्म त तीन वष बाद स री जानी है। छठी शताब्दी स डायानीमियम न इसम कुछ सधार रिा लेकिन फिर भी प्रात वष समय स काफी फर आता रहा।

सन 1580 तक जूलियन कलण्डर वष स 10 दिन आग व। पाप ग्रगरी न अव्टनर सन 1582 स इन कलण्डर स 10 दिन कम कर दिा। उन्हांन लीप वष स फरवरी का 29 दिन का माना। इन प्रकार ग्रगरी न बहत वष स पडन वाल बर्तन बड अतर का काफी कम कर दिा। इसम अब एक वष स कवल 26 3 मकण्ड की बढि हाती है। आजकल इस लाग ग्रगरी कलण्डर क नाम स जानत है और ससार क लगभग सभी दश इन कलण्डर का उपयोग करत है।



प्राचीन रोमन कैलेण्डर

मुस्लिम कैलेण्डर

मुस्लिम कैलेण्डर का जन्म कुरान की आयत से हुआ। इसका आधार चंद्र की गति था। इसमें सूर्य पर ध्यान नहीं दिया गया। इसी कारण इसके दिन और ऋतुएं सरकती रहती हैं। जो उत्सव त्योहार सदीयों में आते हैं, कुछ वर्षों बाद वे गर्मियों में आ जाते हैं।

हिजरी सवत् 622 ईसवी से प्रचलित हुआ। जिस दिन हजरत मोहम्मद मक्का छोड़कर मदीना के लिए रवाना हुए, उसी दिन स इसे आरम्भ माना गया। हिजरी का अर्थ एक देश छोड़कर दूसरे देश जाना है। खलीफा प्रथम उमर ने हिजरी सवत् का काफी प्रचार किया। कुरान से निश्चित कर मोहर्रम के पहले दिन यानी 16 जुलाई 622 ईसवी से इसका प्रारम्भ माना गया। इसमें 30 तथा 29 दिनों के बारह चंद्र मास माने गए। जुल-हिज्जा को कभी-कभी 30 दिन का मान लिया जाता है। इस प्रकार वर्ष में 355 दिन माने जाते हैं। हिजरी कैलेण्डर में मोहर्रम 30 दिन, सफर 29 दिन, रबी प्रथम 29 दिन, रबी द्वितीय 29 दिन, जमादी प्रथम 30 दिन, जमादी द्वितीय 29 दिन, रजब 30 दिन, शअबान 29 दिन, रमजान 30 दिन, शव्वाल 29 दिन, जुल-कअदा 30 दिन और जुल-हिज्जा 29 दिन। रमजान का नवा महीना उपवास का होता है। हिजरी सवत् (मोहम्मदी सवत्) भारत, सऊदी अरब, जोड़न, यमन, फारस, मोरक्को आदि देशों में प्रचलित है।

हिब्रू कैलेण्डर

अमरीका में भी एक धार्मिक कैलेण्डर प्रचलित है। इसे हिब्रू (Hebrew) कैलेण्डर कहते हैं। यह ईसा पूर्व 3760 वर्ष से तीन महीने पहले से आरम्भ होता है। अतः हिब्रू कैलेण्डर का वर्ष प्रचलित वर्ष में 3760 वर्ष जाड़ने से प्राप्त होता है।

भारतीय कैलेण्डर

भारत में लगभग तीस प्रकार के कैलेण्डर समय-समय पर प्रचलित रहे हैं, जो चंद्र-सूर्य और ताराओं तथा धार्मिक सिद्धांतों पर आधारित रहे हैं।

भारत में कई हिन्दू सवत् प्रचलित रहे हैं, जैसे सतयुग में ब्रह्म सवत्, त्रेतायुग में वामन सवत्, राम सवत् और परशुराम सवत्, द्वापर युग में युधिष्ठिर सवत् और कलियुग में विक्रम सवत्।

सवत् के प्रादुर्भाव का सबंध विशेषतः किसी महापुरुष की मृत्यु अथवा किसी ऐतिहासिक घटना से जुड़ा रहा।

भारत में आजकल तीन कैलेण्डर प्रचलित हैं-ग्रेगरी, शक सवत् और विक्रम सवत्।

'कालककार्यकाण्ठक' नामक जैन ग्रंथ में उल्लेख है कि जब विक्रम ने शक पर विजय प्राप्त की तो इस खुशी के मोके पर विक्रम सवत् (58 ई पू) प्रारम्भ किया गया। उत्तर भारत में यह चैत्र मास की पूर्णिमा से आरम्भ होता है। दक्षिण भारत और गुजरात क्षेत्र में यह कार्तिक से तथा कुछ क्षेत्रों में आपाढ़ से आरम्भ होता है।

विक्रम सवत् में 57 वर्ष घटाने पर ईसवी सवत् निकल आता है। इसी प्रकार ईसवी सन् में से 78 वर्ष कम करने पर शक (शालिवाहन) सवत् निकल आता है।

शक सवत् का उल्लेख भारतीय शिलालेखों और अभिलेखों में मिलता है। इसके स्थापकों में कनिष्क, शालिवाहन आदि के नाम लिए जाते हैं। इडानेशिया और इंडोचीन में प्राप्त सस्कृत अभिलेखों में भी शक सवत् का उल्लेख है। इसका आरम्भ 78 ईसवी में हुआ।

शक सवत् बसंत ऋतु विषुव के अगले दिन से सामान्य वर्ष में 22 मार्च से और लीप वर्ष में 21 मार्च से आरम्भ होता है। इसके आश्विन, कार्तिक, अगहन, पोष माघ और फाल्गुन महीने 30 दिन के तथा बशाख, ज्येष्ठ, आषाढ़, श्रावण और भाद्र महीने 31 दिन के हात हैं। पहला महीना चैत्र सामान्य वर्षों में 30 दिन का और लीप वर्ष में 31 दिन का होता है।

चीनी कैलेण्डर

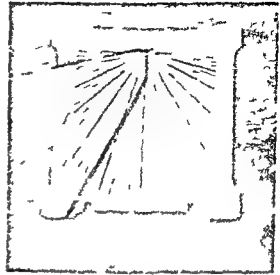
चीन में भी दो प्रकार के कैलेण्डर प्रयाग में लाए जाते हैं, एक चीनी कैलेण्डर जो इसा में 2397 वर्ष पूर्व आरम्भ हुआ था, उसे इस्तेमाल किया जाता है, और दूसरा ग्रेगरी कैलेण्डर।

घड़ी का आविष्कार

जहां तक समय बताने वाले उपकरण का आविष्कार का प्रश्न है, उसका आविष्कार किसी वैज्ञानिक ने नहीं किया। यूरोप की आद्यगिक क्रांति ने घड़ी के रूप में, निर्माण में परिवर्तन अवश्य किया था लेकिन उसका आविष्कार बहुत पहले ही हो चुका था।

विश्व का सबसे पहली घड़ी मभवत मेट आर्गाम्प्टन की पुस्तक घड़ी थी। आर्गाम्प्टन अपनी इन प्राथना पुस्तक के कुछ निश्चित पृष्ठ, निश्चित समय में पढ़ लेते थे और उसके बाद गिरजाघर का घंटा बजा देते थे। इस प्रकार वे पुस्तक का उपयोग घड़ी के रूप में करते थे। लेकिन एक दिन वे पढ़ते-पढ़ते थककर ऐसे सोये कि सुबह का घंटा बजाने में असमर्थ हुए और मारा नगर मोता रहा।

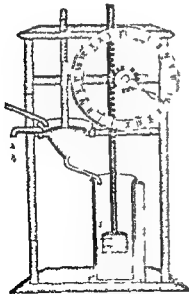
तब लोगों का ध्यान मूरज की तरफ गया। लोग ने मूरज के उदय होने, अस्त होने और फिर निकलने के समय को चौबीस भागों में विभाजित किया फिर मूरज का परछाई की लम्बाई को माप कर समय-घड़ी बनाने का प्रयास किया। यूनानियों ने मूरज के आधार पर जो घड़ी बनायी उसमें सूर्य नहीं थी। अको पर मूरज की छाया घड़ी के केन्द्र में लगे एक स्तम्भ के माध्यम से पड़ती थी।



प्राचीन समय घड़ी

इसने लगभग 300 वर्ष पूर्व बनीलोन में अधिगोलाकार मूरज-घड़ी का निर्माण किया गया। इसका निर्माण बरसिम नामक एक ज्योतिषी ने किया था।

इनके बाद रात में समय की जानकारी प्राप्त करने के लिए चंद्रमा को आधार बनाकर चंद्र-घड़ी का आविष्कार किया गया। आज भी आधुनिक घड़ियों का



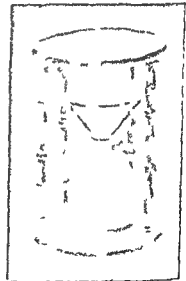
जल घड़ी



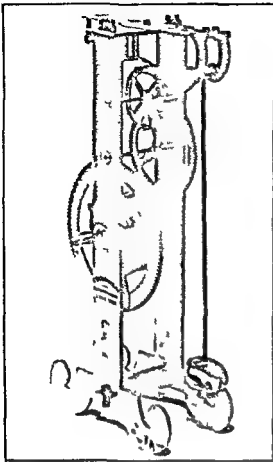
मामनती घड़ी



दीप घड़ी



रेत घड़ी



पहला घड़ी

समय ठीक करने के लिए सूर्य और चंद्र का ही सहारा लिया जाता है।

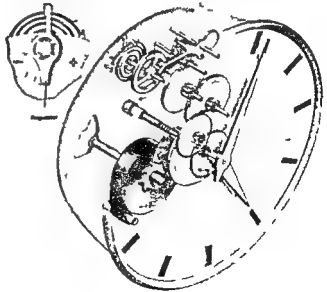
समय की जानकारी पाने के लिए तीसरा साधन पानी बना। जल-घड़ी का आविष्कार भी सबसे पहले बेबीलोन में ही हुआ। एक बड़े से वर्तन के पानी को चाबीम भागों में बांट कर तथा वर्तन में चाबीम चिन्हों को अंकित किया गया। बतन के नीचे छोटा छेद किया गया, जिसमें से पानी बूद-बूद कर टपकता था और एक घंटे के चिन्ह पर आते ही उतने समय का घंटा बजाकर समय की सूचना दे दी जाती थी। लगभग 1150 वर्ष पहले बगदाद के प्रसिद्ध सम्राट हारन अल रशीद द्वारा महान सम्राट शार्लेमेन को एक जल-घड़ी भेंट में दी गयी थी। जल-घड़ियों का उपयोग हर जगह पर किया जा सकता था। जबकि सूर्य और चंद्र-घड़ियां बादलों के छा जाने पर बेकार हो जाती थी। जल-घड़ी के समान ही दूध-घड़ी का भी कुछ समय तक प्रचलन रहा।

उसके बाद रेत-घड़ी का आविष्कार हुआ। एक चिन्हित बतन में रेत भरकर रखी जाती थी। यह वर्तन शकु-आकार का होता था। इसके नीचे एक छेद से धीरे-धीरे रेत निकलता रहता था।

उसके बाद अग्नि-घड़ी का आविष्कार हुआ। अग्नि-घड़ी के रूप में दीपक और मोमबत्ती का प्रयोग किया जाता था। इन घड़ियों का यूरोप में जल-घड़ियों से ज्यादा प्रयोग होता था। चीन में अब भी कुछ स्थानों पर अग्नि-घड़ी का इस्तेमाल होता है।

आज से लगभग 2000 वर्ष पहले रोम के एक प्रसिद्ध घड़ी-साज कैसीवायस ने स्वयं चलने वाली घड़ी का निर्माण किया था। वह जल-घड़ी निर्माता था। उसने विद्युत और भाप के अभाव में अपनी घड़ी के संचालन के लिए पानी और हवा का प्रयोग किया। इस घड़ी में सूई का स्थान पर एक छोटी छड़ी लगी थी, जिसे एक लड़का पकड़े हुए दिखाया गया था। उसने इस घड़ी के कल-पुर्जों बड़े परिश्रम से बनाए थे।

यूरोप में सबसे पहले सम्राट एडवर्ड प्रथम ने लंदन के समद-भवन पर घड़ी लगाने का आदेश दिया। इस घड़ी का नाम था 'विंग टॉप'। अपने किस्म की यह विश्व की सबसे बड़ी कल-पुर्जों वाली घड़ी मानी जाती थी। इस घड़ी ने लगभग चार सौ वर्षों तक लंदनवासियों को समय से अवगत कराया। उसके बाद इस घड़ी की जगह



एक दूसरी घड़ी लगायी गयी, जिसका नाम 'विगवैन' था। यह आज भी लगी हुई है।

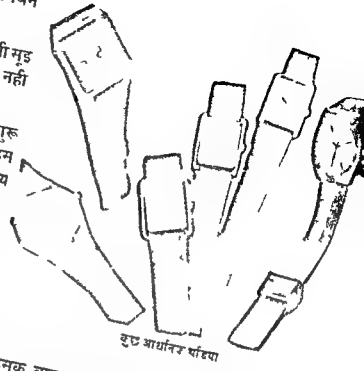
शुरुआत की मर्कनिकल घड़ियां म केवल घट वाली मूड हुआ करती थी। मिनट और सेकण्ड वाली मडिया नहीं होती थी।

करीब 500 वष पहल छोटी घड़िया का निमाण शुरू हुआ और केवल 200 वष पहल की बनी घड़िया ही इम काबिल हा सकी कि मिनट और सेकण्डा का सही समय बता सक।

500 वष पहले जो पहली वाच घड़ी बनायी गयी उसमे भार क स्थान पर सैन स्प्रिंग का पहली बार इस्तेमाल किया गया। इससे पहल सूई घुमान क लिए भार पडुलम का उपयोग किया जाता था। इसी कारण छोटी घड़ियो का बनाना भी असभव जान पडता था।

न्यूरेम्बर्ग मे अडे के आकार की घड़िया का निर्माण हुआ जा 'न्यूरेम्बर्ग क अडे' क नाम से मशहूर हुई, परतु ये घड़िया ठीक समय बताने म असफल सिद्ध हुई। अन्य कई जगहा पर बहुत अच्छे किस्म की घड़िया बनन लगी। फूल, तितली, क्रॉस, गोलाकार, तिकोनी आदि जाने कितने आकार प्रकार की घड़िया बनने लगी।

सन् 1500 म एक जर्मन पीटर हेनलीन नामक ताला बनाने वाले ने इस्पात की पत्ती की स्प्रिंग का उपयोग कर छोटी घड़ी बनाने मे सफलता प्राप्त की। भार के स्थान पर स्प्रिंग के उपयोग से घड़ी का भार और आकार बहत घट गया।



मुष्ट आधुनिक घड़िया

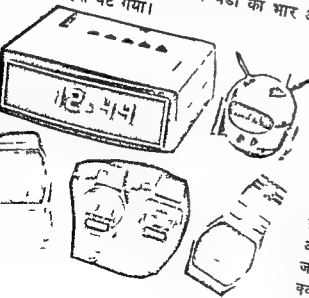
इमक बाद 1658 क लगभग हार्लेड क एक महान वैज्ञानिक ब्रिश्चयन हाइजिंस न एक पेंडुलम का उपयोग करत हुए यानिक घड़ी बनायी। यह लालक भार-चालित न हाकर स्प्रिंग-चालित था।

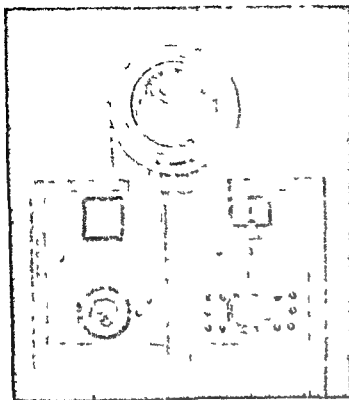
इसी प्रकार धीर-धीर अच्छकिस्म क स्प्रिंग बनन लग। कलाई घड़िया के लिए चपट मतुलन पहिए (बैलस व्हील) से चालित कश-स्प्रिंगा न ल लिया। इन प्रकार कलाई घड़िया का विकास हुआ।

आजकल एक म एक घड़िया घड़िया बनने लगी हैं। इलेक्ट्रॉनिक घड़िया म यानिक घड़िया की तरह समय म परिवर्तन नहीं हाता। व एक छोटे स बटननुमा सल स वर्ष भर तक निर्दोष समय बता हे। अब घड़िया म तारीख और बार जानन की भी व्यवस्था हे।

विद्युत घड़िया का भी आविष्कार हुआ। इन घड़िया म विद्युत मे उत्पन 50 साइकल प्रति सेकण्ड की स्थिर आवृत्ति (फ्रिक्वेंसी) इस्तेमाल की जाती ह।

क्वार्टज घड़िया अत्यत सही समय देती हैं। इनका इस्तेमाल वैज्ञानिक प्रयोगशाला, रेलवे-स्टेशन अस्पतालो आदि स्थाना पर अधिकतर किया जाता हे जहा समय की परिशुद्धता का विशेष महत्त्व हे। क्वार्टज जैसे क्रिस्टला म यह विशेषता हाती हे कि जब इन्हे किसी इलेक्ट्रॉनिक परिपथ म रखा जाता हे, तो ये रेडियो फ्रिक्वेंसी मे उत्तेजित किए जाते हैं और एक-सी





परमाणु घड़ी

विश्वसनीय गति से कम्पित होते हैं, परंतु काफी पुराने पड़ जाने पर क्वार्ट्ज की परिशुद्धता में भी कमी आ जाती थी।

अतः वैज्ञानिका का ध्यान अणुओं और परमाणुओं की ओर गया और समय की परिशुद्धता के लिए इन पर परीक्षण शुरू हो गए।

परिणामस्वरूप 1949 में पहली परमाणु घड़ी का निर्माण हुआ। इस घड़ी में अमोनिया के अणु का इस्तेमाल किया गया था। अमोनिया के एक अणु के नाइट्रोजन परमाणु एक निश्चित दूरी के बीच प्रति सेकण्ड 2 387 बार कम्पित होते हैं। इस प्रकार नाइट्रोजन परमाणु अतिविश्वसनीय गति वाला लोलक माना जाता है। यह अपने दाए-बाएँ कम्पनों द्वारा ऊर्जा भेजता है, जो क्वार्ट्ज-क्रिस्टल की ऊर्जा की तरह एक

विद्युत-घड़ी में भेजी जाती है। इस प्रकार यह पाया गया है कि अमोनिया परमाणु घड़ी 15 वर्ष में केवल एक सेकण्ड का अंतर देती है।

अन्य प्रकार की परमाणु-घड़ियों में सीजियम का गम्रीय रूप में इस्तेमाल किया जाता है। यह घड़ी अमोनिया घड़ी से अधिक परिशुद्ध होती है।

समय नापने की विद्या में एक अन्य नया आविष्कार है-रेडियो कार्बन घड़ी। प्राचीन काल की वस्तुओं का काल निश्चय करने के लिए इस प्रणाली में नाभिकीय भौतिकी के सिद्धांतों का उपयोग किया जाता है। इस घड़ी की चालक ऊर्जा उस कार्बन-14 से प्राप्त होती है, जो हजारों साल पूर्व पृथ्वी के वायुमंडल में से गुजरती अंतरिक्ष किरणों द्वारा निर्मित किया गया था।

जब पृथ्वी पर आने वाली अंतरिक्ष किरणें वायुमंडल के ऊपरी परत में स्थित नाइट्रोजन के परमाणुओं से टकराती हैं तो उनमें से कुछ रेडियोएक्टिव कार्बन-14 में बदल जाती है। कार्बन-14 वायुमंडल की आक्सीजन से संयोग कर कार्बन डाइआक्साइड में बदल जाती है। पौधे कार्बन डाइआक्साइड सोखते हैं। जीव-जंतु पौधों को खाते हैं। इस प्रकार कार्बन-14 उनके ऊतकों में पहुँच जाता है।

पौधे या जीव-जंतु के मरने या नष्ट होने के बाद शरीर में मौजूद कार्बन-14 रेडियोएक्टिव कणों का उत्सर्जन करता रहता है। इसकी शक्ति को गीगरमूलर काउन्टर द्वारा ज्ञात कर लिया जाता है। समय बीतते जाने पर इसके विकिरण की दर में भी कमी होती जाती है। इस तरह ताजा कार्बन-14 के साथ इस कमजोर पड़ते जा रहे विकिरण की तुलना करके पौधे या जीव-जंतु की उम्र निश्चित की जाती है। रेडियो कार्बन घड़ी से करोड़ों वर्ष पुरानी वस्तुओं, जीव-जंतुओं, पेड़-पौधों आदि की उम्र ज्ञात की जा सकती है।

कृत्रिम सुगंध का आविष्कार

कृत्रिम सुगंध का आविष्कार सभ्यत मयस पहल भारत म हुआ। प्राचीन भारत म सुगंधित द्रव्या का निर्यात मिश्र बेबीलोन यूनान चीन तिब्बत जापान और इरान आदि देशो म हाता था। प्राचीन काल म ही भारत मे मंदिरो हवनो आदि म धूप चदन मे वन सुगंधित पदार्थो के उपयोग की प्रथा रही है। इसका बाद पारसिया क अग्नि-मंदिरो सूफिया क उपासना-गहा, बर्मा और जापान के पगोडा तिब्बत क लामा-मंदिरा आदि मे सुगंधित-द्रव्य जलाने की प्रथा प्रचलित हुड।



गुलाब जामवा इन विरब म प्रसिद्ध है

प्राचीन काल से ही भारत का पश्चिमी दशा म व्यावसायिक सबंध रहा है। यहा स चदन कशर कस्तूरी अगुरु आदि अनक प्रकार क सुगंधित पदार्थ अनेक वस्तुओ के साथ बाहर भज जात थ। मिश्र, यूनान बेबीलोन, राम आदि दशा म इन सुगंधिया का उपयोग विलासिता की वस्तुआ के रूप म हाता था। बेबीलोन और असीरिया के लाग वाला म सुगंधित तल लगाया करते थे। राम म प्राचीन काल म इन क उपयोग का बडा रिवाज था। एथेन्स की शाही दावता म गुलाब अथवा अन्य सुगंधित फूला क अर्क स मिश्रित मंदिरा का सेवन हाता था। रोम की इतिहास-प्रसिद्ध सम्राज्ञी फिलिपाट्रा को इना का बहुत शोक था।

रामन साम्राज्य क पतन के बाद इना का उपयोग यूरोप के अधिकांशमय युग मे न जाने कहा विलीन हा गया।

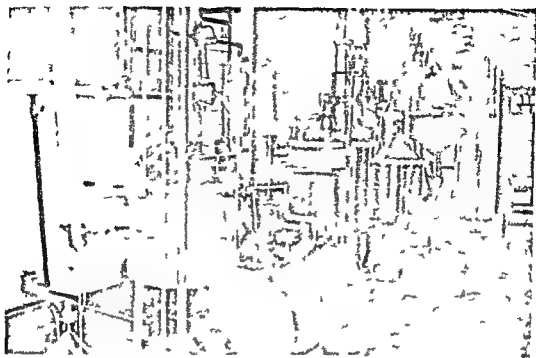
यूरोप म जाग्रति के युग के आगमन क साथ इना की निर्माण-कला फिर से पश्चिमी देशा मे पहुची। फ्रांस तो लगभग पाच सौ वर्षो से विभिन्न प्रकार की सुगंधियो के उत्पादन और उपयोग का एक महत्त्वपूर्ण कद्र बना हुआ है।

भारत मे वैदिक काल मे सुगंधित पदार्थो का अग्नि-कुण्ड मे हवन किया जाता था और इस प्रकार आस-पास क वातावरण की वायु शुद्ध हो जाती थी। रामायण और महाभारत काल म नगरीय सभ्यता उच्च

स्तर तक पहुच चुकी थी। स्त्रिया विभिन्न प्रकार की सुगंधिया का इस्तमाल शगरा क रूप म करती थी। गुलाब क इन का आविष्कार सभ्यत मयस पहल बादशाह जहांगीर की बगम नूरजहा न किया था। पानी स भरे हाज म तेरत हुए गुलाब क फूला क आमपास एक प्रकार क चिकने तल-पदार्थ का इकट्ठा हात दसकर उसकादिभाग म इसक इन का विचार आया था। उसन इम चिकन पदार्थ का इकट्ठा किया और पाया कि इन कइ दिना तक सुरक्षित रखकर सुगंध प्राप्त की जा सकती है। उसके बाद उसन गुलाब क अर्क का निकालन का आदश दिया आर इस प्रकार गुलाब क इन का आविष्कार हुआ।

आजकल इन तैयार करन और उनकी सुगंध का अधिक मनमाहक बनाने की अनेक वैज्ञानिक विधिधा दूढ़ ली गयी हैं।

पहले लोग सुगंधित पौधो क फूल अथवा छाल की रस निकालकर उसे जेतून अथवा अन्य तैला म मिलाकर इन बनात थे। मध्ययुग मे अतारा का इन बनाने क लिए स्फिरिट के उपयोग का पता चला।



गुलाब का इत्र बनाने की आधुनिक विधि

इन बनाना एक बहुत बड़ी कला है। इत्र बनाने वाले इन बनाने की नयी-नयी चीजा की खोज में रहते हैं और प्रयोग करते रहते हैं। कभी-कभी नये इत्र को तैयार करने में वर्षों लग जाते हैं।

फिलीपाइन के 'यलाल' फूल, जावा की 'वटिवर' जड़, अल्जीरिया के 'जेरानियम' फूल, भारत और अन्य देशों में पाए जाने वाले गुलाब, चमेली, केशर रजनीगंधा, कुमुदिनी, रात-रानी, चम्पा चंदन आदि सेकड़ों चीजें इत्र बनाने के काम में आती हैं।

रासायनिक विश्लेषण से यह पता चला है कि किसी भी फूल अथवा पौधे के तेल या अर्क में विभिन्न सुगंधित तत्व लगभग निश्चित मात्रा में मौजूद रहते हैं। और अब तो कोलतार क्रूड ऑयल आदि सस्त पदार्थों से भी सुगंधित पदार्थ बनाए जाते हैं। रासायनशास्त्रियों ने अनेक ऐसे सफ़ट तैयार किए हैं, जिनकी सुगंध प्रकृति में प्राप्त नहीं है।

इत्र तैयार करने के आज सबसे अनोखे आधार हैं—पशुओं के शरीर से निकले हुए पदार्थ जिनमें कई तो बड़े दुर्गंधमय हैं, ज्वेल मछली से प्राप्त मोम, हरिण

के शरीर से प्राप्त कस्तूरी, चूहे, बिल्ली आदि के ग्लेड (ग्रंथियाँ)।

अमेरिका के न्यूजर्सी नगर में 15 मिनट में लगभग 60 गलन इत्र तैयार होता है। वहाँ की इत्र की फैक्टरियों में कालतार पाइप ओक वृक्ष का तेल, लॉग, जायफल, सुगंधित घास, एमिड स्पिरिट तथा तारपीन के तेल आदि का इस्तेमाल किया जाता है।

गुलाब का तेल एक बहुमूल्य सुगंधित पदार्थ है, जो आसवन मयत्र में निकाला जाता है। इसका उत्पादन बुल्गारिया, रूस, टर्की, मोरक्को और भारत में कन्नौज, अलीगढ़ और गाजीपुर में किया जाता है।

भारत में इसे अब तक पुरानी विधि से ही निकाला जाता था, परन्तु लखनऊ की राष्ट्रीय प्रयोगशाला केन्द्रीय औषधीय और सुगंध पौधा संस्थान ने आधुनिक और कारगर विधि ढूँढ निकाली है और एक आसवन मयत्र तैयार किया है। इसमें बाढ़िया किस्म का शुद्ध गुलाब का तेल तैयार किया जाता है। गुलाब का तेल सौंदर्य-प्रसाधना और चिकित्सा में भी प्रयुक्त किया जाता है।

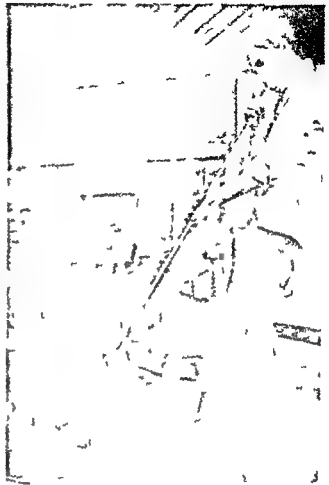
कांच का आविष्कार

काच का प्रयोग मनुष्य प्राचीन काल में ही करता आ रहा है। अतः यह कहना असंभव है कि काच का आविष्कार सबसे पहले किसने और कब किया। मिस्र और बेबीलोन में काच से बनी कुछ ऐसी वस्तुएँ प्राप्त हुई हैं, जो लगभग 5000 वर्ष पुरानी हैं। इससे यह अंदाजा लगाया जा सकता है कि काच का उपयोग प्रागैतिहासिक काल का मनुष्य भी किसी न किसी रूप में करता रहा था। चीन, मेसोपोटामिया और मिस्र में काच-निर्माण की कला प्राचीन काल में चली आ रही है।

ई. सन की पहली शताब्दी के एक रोमन इतिहासकार प्लिनी ने वर्णन किया है कि बहुत पहले एक फोएनिसियन व्यापारी क्रुड सांडा ला रहा था। एक रात के लिए वह बालू-तट पर रुक गया। खाना बनाने के लिए उस बर्तन रखने के लिए उचित आधार नहीं मिला रहा था। उसने अपने जहाज के क्रुड सांडा की डटे मगवाकर बर्तन को उस पर रखकर नीचे से आग जलायी। आग के ताप से सांडा गलकर बालू के साथ मिल गया। उसने देखा कि सांडा और बालू का मिलन में काच बन गया। इस प्रकार काच ने जन्म लिया।

काच का यह आविष्कार आकस्मिक घटनावश हुआ, यद्यपि काच के आविष्कार की इस घटना का कोई ठोस आधार नहीं है क्योंकि काच-निर्माण के लिए सिलिका (Sand), सोडियम ऑक्साइड (जो सोडियम कार्बोनेट में प्राप्त होता है) और कैल्शियम ऑक्साइड (जो कैल्शियम कार्बोनेट अथवा लाइमस्टोन से प्राप्त होता है) के विशेष अनुपात की आवश्यकता होती है। परंतु इतना अवश्य कहा जा सकता है कि उपर्युक्त घटनावश जो काच निर्मित हुआ, वह काच का प्रारम्भिक रूप था और वर्तमान काच से भिन्न था।

रोमन साम्राज्य के विकास काल में काच के बर्तन बनाने का उद्योग स्थापित हो चुका था। रोम के सम्राट परिवारों में काच के सुंदर आकार वाले बर्तनों का



फूँकी पर गला काच तैयार करना

उपयोग सामान्य रूप में होने लगा था। मध्यकाल में वेनिस नगर काच उद्योग का प्रमुख केंद्र बन चुका था। उन्नीसवीं शताब्दी में काच बनाने की प्रक्रिया में कुछ परिवर्तन हुए। अनेक वैज्ञानिक प्रयोगों के फलस्वरूप काच के अनेक प्रकारों का विकास हुआ। काच-निर्माण कला और विभिन्न प्रकार के काच तैयार करने में जर्मनी ने उल्लेखनीय प्रगति की। ऑप्टिकल काच के उद्योग में महत्त्वपूर्ण परिवर्तन हुए। जर्मनी के दो शोधकर्ताओं ने नवीन काच तैयार करने में विशेष सफलता प्राप्त की।



फातल काच काटकर निचालना



अंतिम आकार देना



हीटन फिर करना

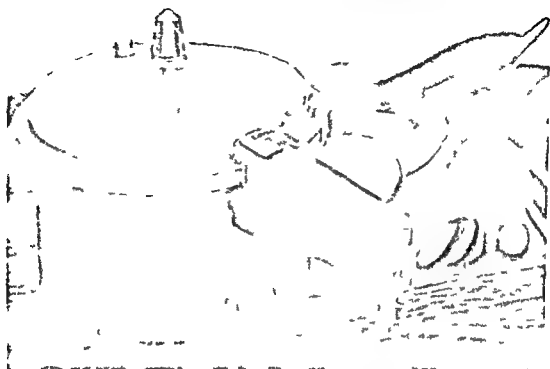
विश्व का अब तक का सबसे पतला काच 0.3 मिमी का बना है। इसे जापान की निप्पॉन ग्लास कॉर्पोरेशन ने बनाया है।

काच के निर्माण में सामान्य तौर पर सिलिका, सोडियम कार्बोनेट और कैल्शियम कार्बोनेट का एक विशेष अनुपात में मिश्रण बनाया जाता है। इस मिश्रण का अच्छी तरह पीस कर उच्च तापमान वाली भट्टिया में डाला जाता है। मिश्रण पिघलकर काच-द्रव में बदल जाता है। इस काच को छडा और चादरा के रूप में ढाल लिया जाता है। इन छडो आर चादरा में काच की अनेक वस्तुए पुन पिघलाकर माचा में ढालकर बना ली जाती है।

काच का रंगीन बनाने के लिए इसके सामान्य मिश्रण में ताचा, लाहा, ब्रोमियम, कोबाल्ट, सलनियम आदि पदार्थों के आक्साइड मिलाए जाते हैं। इन पदार्थों में भिन्न-भिन्न रंग का काच बनाया गया है, जैसे- ब्रोमियम या ताचा मिलान में हरे रंग का काच बनता है, कोबाल्ट के आक्साइड में नीले रंग का काच बनता है।

काच का प्रयोग आज ससार में विभिन्न प्रकार के घनत्व तथा प्रयोगशाला उपकरण बनाने में हो रहा है। इसमें बहुत से प्रकाश स्रोत भी बनाए जाते हैं। काच का प्रयोग अंतरिक्ष यानों तथा दूसरे वाहनों की खिडकी बनाने में भी हो रहा है। शायद ही जीवन का कोई ऐसा क्षेत्र होगा, जहाँ काच का प्रयोग न हो रहा हो।

प्रेशर कुकर का आविष्कार



आधुनिक प्रेशर कुकर

प्रेशर कुकर का आविष्कार सन 1672 में फ्रांस के डेनिस पपिन नामक युवक ने किया था। जब डेनिस पपिन इंग्लैंड आए तो उन्हें प्रसिद्ध वैज्ञानिक सर-रॉबर्ट बॉयल ने अपन यहाँ सहायक के रूप में रख लिया। पपिन बहुत ही प्रतिभाशाली व्यक्ति थे। उन्होंने आर भी कई आविष्कार किए।

एक दिन प्रयोग करते समय पपिन के मस्तिष्क में विचार आया कि यदि पानी पर दाब बढ़ाया जाए तो उसका क्वथनांक (Boiling Point) बढ़ना चाहिए। उन्होंने थोड़ा-सा पानी एक विशेष वातरुद्ध बर्तन में लेकर उबाला। भाप रुकने से पानी का दबाव बढ़ता गया। पपिन ने देखा कि ऐसे बर्तन में पानी को 100° से ग्रैंड से अधिक तापमान पर उबाला जा सकेगा। इस प्रकार पानी के सामान्य क्वथनांक से अधिक तापमान

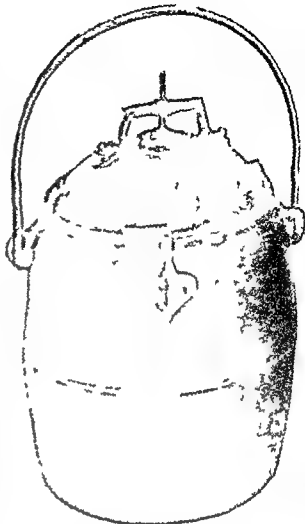
पर खाद्य पदार्थ पकाने से वे बहुत ही कम समय में अच्छी तरह पक जाएंगे। इस प्रकार-वायु का दबाव बढ़ने के साथ ही क्वथनांक भी बढ़ता है। इसी गुण का प्रेशर कुकर-में इस्तेमाल में लाया गया।

एक ऐसे बर्तन में भाप रोकना बहुत ही खतरनाक था, जिसमें भाप की कहीं से भी निकासी न रहे। ऐसे बर्तन के भाप की शक्ति से धमाके के साथ टुकड़े-टुकड़े हो सकते थे। अतः पपिन ने बर्तन में सुरक्षा वाल्व की युक्ति का उपयोग किया, ताकि अधिक दबाव की स्थिति में भाप सुरक्षा-वातव से बाहर निकल सके। सुरक्षा वातव की जानकारी भी तब तक किसी को नहीं थी। पपिन ने ही इसका उपयोग पहली बार किया था। इस वाल्व की व्यवस्था से बर्तन की भाप खतरे की स्थिति पर पहुँचने से पहले ही बिना हानि पहुँचाए बाहर निकल जाती थी।

डेनिस पेपिन ने अपन प्रेशर कुकर का नाम 'डाइजस्टर' (पचान वाला) रखा। इसका कारण यह था कि बर्तन में कड़ स कड़ा मांस या अन्य कड़े खाद्य पदार्थ पकाने पर अल्प समय में ही मलायम हो जाते थे। उच्च दाब पर भाप द्वारा पकाने पर खाद्य पदार्थों के स्वाद और गुणा में कोई परिवर्तन नहीं होता था। इससे साथ ही समय और ईंधन भी कम लगता था।

आज तो बाजार में विविध आकार प्रकार के प्रेशर कुकर उपलब्ध हैं जिनमें थोड़े ही समय में भोजन पक जाता है।

ऊपर से दिखने में प्रेशर कुकर एक सामान्य बर्तन की तरह ही दिखायी देता है। इसके ढक्कन वाला भाग में अंदर की ओर एक रबर का गार्स्केट (छल्ला) लगा होता है। ढक्कन लगाने पर यह गार्स्केट बर्तन के किनारे पर अच्छी तरह बैठ जाता है और किनारे से भाप बाहर निकल नहीं पाती। ढक्कन के बीच में एक छेद होता है, जिसमें एक भारी कीलनुमा दाब-नियंत्रक लगा रहता है। इसी से भाप बनने पर सीटी की भी आवाज निकलती है, जिससे पता लग जाता है कि भाप बन गयी है साथ ही खाद्य पदार्थ भी पक गया है। ढक्कन के ऊपर एक आर रबर का एक बाल्व भी लगा होता है, जो अधिक भाप बन जाने पर खुल जाता है।



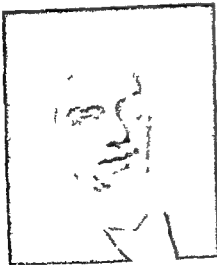
आरंभिक प्रेशर कुकर

कृत्रिम विद्युत

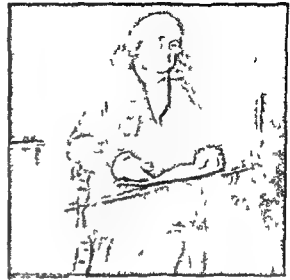
कृत्रिम तरीका से विद्युत पैदा करने और उसे अपने कार्यों में प्रयोग करते हुए मानव को अभी 120 वर्ष के लगभग ही हुए हैं। आकाशीय विद्युत का पता लगाने का कार्य सबसे पहले बेजामिन फ्रेकलिन ने किया था। उन्होंने तज्जुबियाँ के समय पतंग उड़ाकर और उसकी डोर में धातु की चाबी बांध कर पहली बार विद्युत की शक्ति का अनुभव किया था।

लेकिन ईसा से लगभग 600 वर्ष पूर्व से ही यूनान के लोगो को विद्युत के विषय में पता था। वास्तव में इलेक्ट्रिसिटी शब्द की उत्पत्ति ग्रीक भाषा के इलेक्ट्रोन शब्द से ही हुई है। उन्हें ज्ञात था कि यदि एक अम्बर के टुकड़े को समुद्र से रगड़ा जाए तो उसमें हल्के-फुल्के तिनकी और कागज के टुकड़े को उठाने की शक्ति आ जाती है।

लगभग 170 साल पहले इटली के एक वैज्ञानिक वोल्टा ने विद्युत धारा पैदा करने की युक्ति का आविष्कार किया था। उन्होंने तांबे की और जस्ते की छड़ को गंधक के हल्के अम्ल में डुबाकर विश्व की सबसे पहली विद्युत-सेल बनाई थी।



माइकेल फैराडे

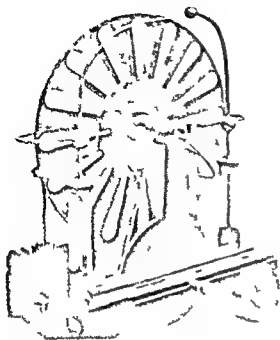


बेजामिन फ्रेकलिन

इसके बाद ब्रिटेन के माइकेल फैराडे ने सन् 1831 में विद्युत चुम्बकीय प्रेरणा का आविष्कार करके बिजली उत्पन्न करने वाले एक जेनरेटर का निर्माण किया। विद्युत का वास्तविक रूप में उपयोग माइकेल फैराडे के इसी आविष्कार के बाद से होना आरम्भ हुआ।

जेनरेटर चुम्बक और तार की कुडलियों से बना होता है। जेनरेटर में आमतौर से एक चुम्बक होता है, जिसके ध्रुवों के बीच में तार की एक कुडली तेजी से घूमती है। इसी से तार की कुडली में विद्युत उत्पन्न होती है। जेनरेटर को चलाने के लिए ऊँचाई से गिरते पानी या भाप का इस्तेमाल किया जाता है। वैसे जेनरेटर पेट्रोल या डीजल वाले इंजन से भी चलाए जाते हैं।

पानी से जेनरेटर चलाकर विद्युत उत्पन्न करने के लिए बाघो और झरनों के पास बिजलीघर बनाए जाते हैं। गिरते पानी की धार से बड़ी-बड़ी टर्बाइना के पहिए घुमाए जाते हैं। इन पहियों की सहायता से जेनरेटर की तारों की कुडली घूमती है, जिसमें विद्युत उत्पन्न होती है। विद्युत-उत्पादन के लिए आजकल विशाल जेनरेटर प्रयुक्त होते हैं।



जेनरेटर

विजली क्या है, इस सरल रूप में यो समझा जा सकता है। विश्व के सभी पदार्थ बहुत ही सूक्ष्म-कणों के बने होते हैं। इन कणों को परमाणु कहा जाता है। परमाणु और भी नन्हे नन्हे कणों से मिलकर बना होता है। इन्हें इलेक्ट्रॉन, न्यूट्रॉन, प्रोटॉन आदि कहते हैं। इलेक्ट्रॉन एक नाभिक (न्यूक्लियस) के इर्द-गिर्द कुछ निश्चित कक्षाओं में चक्कर लगाते हैं। नाभिक प्रोटॉन और न्यूट्रॉन से मिलकर बना होता है। न्यूट्रॉन और प्रोटॉन तो अपने केंद्र में स्थित रहते हैं, परंतु चारों ओर घूमने वाले इलेक्ट्रॉनों को जब तेजी से धक्का दिया जाता या ठेका जाता है, तो वे उछलकर एक से दूसरे परमाणु में जा पहुँचते हैं। विद्युत की उत्पत्ति में यही क्रिया होती है। विद्युत-धारा किसी पदार्थ में से दौड़ते हुए इलेक्ट्रॉनों का ही परिणाम है। दो पदार्थों की घर्षण क्रिया में भी यही होता है। एक पदार्थ के इलेक्ट्रॉन रगड़ से उत्तेजित होकर दूसरे पदार्थ में पहुँच जाते हैं। वास्तव में इलेक्ट्रॉनों पर ऋणात्मक आवेश होता है और इस आवेश की गतिशीलता ही विद्युत-धारा की जननी है। विद्युत-धारा को दोड़ाने के लिए ताब के तारों का प्रयोग किया जाता है, क्योंकि इससे होकर विद्युत-धारा तेजी से दौड़ाई जा सकती है। ताबों विद्युत का एक अच्छा

संचालक है। लेकिन संचालक पदार्थों के साथ कुचालक पदार्थों की भी आवश्यकता पड़ती है, क्योंकि संचालक पदार्थ विजली के लिए रास्ता बनाते हैं और कुचालक पदार्थ उस इधर-उधर बिखरने में राकत है। ताब के तारों पर एक कुचालक पदार्थ की तह चढ़ाई जाती है।

विद्युत विजलीघर में उत्पन्न होकर तारों द्वारा शहर के कारखानों और घरों में पहुँचती है। यहाँ मशीनों, बल्बों, अगीठियों, ग्रीजिनेटोरो, रेडियो आदि उपकरणों को चालू करने के लिए हम बल बटन दवाने और की जरूरत पड़ती है। विद्युत-धारा में इन्हीं शक्तों मिलती हैं और इनके कल-पुर्जे अपना-अपना कार्य शुरू कर देते हैं।

विद्युत-धारा का मापन के लिए एम्पियर इकाई का उपयोग किया जाता है। इसे एमीटर कहते हैं। विद्युत-विभवांतर को मापने के लिए वाल्ट मीटर का उपयोग किया जाता है। इस उपकरण को वोल्ट-मीटर कहते हैं। विद्युत-व्यय का मापन के लिए वाटमीटर का प्रयोग होता है जो यह बताता है कि कितनी विद्युत-शक्ति काम में आई है।

अमरीका के वैज्ञानिक टॉमस अल्वा एडिसन ने विद्युत बल्ब का आविष्कार कर विश्व के कान-कोने में प्रकाश फैला दिया। एडिसन ने विद्युत-शक्ति से चलने वाले अनेक दूसरे यंत्रों का भी आविष्कार किया।

जैसे कि ऊपर बताया जा चुका है कि कृत्रिम विद्युत बनाने के लिए बड़े-बड़े जेनरेटोरो का प्रयोग किया जाता है। डायनमा या जेनरेटोरो में एक विशाल चुम्बक की व्यवस्था होती है। इसके दानों धातु (नाथ पाल और साउथ पाल) के मध्य ताबों के तारों को लपेट कर बनायी गयी कुंडली तेजी से घुमायी जाती है। कुंडली के दोनों छोरों का सम्पर्क धातु के दो छल्लों से होता है। प्रत्येक छल्ले का सम्पर्क कार्बन के ब्रूशों से होता है। कार्बन ब्रूशों से विद्युत-धारा ली जाने वाले तारों का सम्पर्क होता है। ताबों के तारों वाली कुंडली जब तेजी से घूमती है, तो विद्युत चुम्बकीय प्रेरण (Induction) के प्रभाव से विद्युत का उत्पादन होता है। यही विद्युत-धारा की सहायता से हमारे घरों और कारखानों तक पहुँचती है।

रिफ्रिजरेटर का आविष्कार

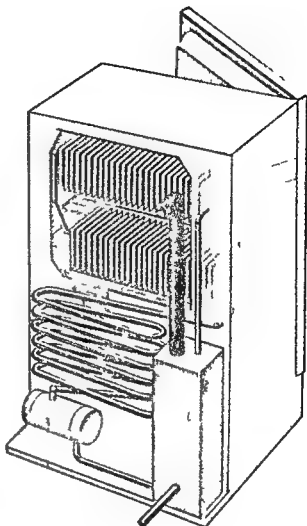
बर्फ के खाद्य-पदार्थों को सड़ने या खराब होने से बचाने का तरीका चीन के लोग लगभग 3000 वर्षों से जानते थे। सर्दी के दिनों में जमी हुई बर्फ की मिल्लिया काटकर उन्हें सूखी घास या पुआल की तहों के बीच रख दिया जाता था, ताकि बर्फ जल्दी गल न जाए। फिर उनके ऊपर खाद्य पदार्थ रख दिए जाते थे। इससे बहुत दिनों तक पदार्थ ताजे बने रहते थे।

मध्यकाल में यूरोप में खाद्य परिरक्षण के लिए नमक, मसाले आदि का उपयोग किया जाता था। कुछ खाद्य-पदार्थों को सुखाकर भी रखा जाता था। 1500 वर्ष पहले यूरोप तथा अमेरिका के कुछ भागों में बर्फ की सिल्लियों द्वारा खाद्य-पदार्थों को सुरक्षित रखने का तरीका अपना लिया गया था।

सन् 1800 के आस-पास खाद्य-पदार्थों के परिरक्षण के लिए सामान्य किस्म के आइस बॉक्स का इस्तेमाल होने लगा था। यह लकड़ी का बॉक्स होता था। इसके अंदर जिक धातु के खाने होते थे। बाहरी ओर के खाने में बर्फ भर दी जाती थी और बीच के खाने में खाद्य-पदार्थ रखे जाते थे।

अमोनियम को प्रयोग में लाकर तापमान गिराने के सिद्धांत को सबसे पहले ब्रिटिश वैज्ञानिक माइकेल फॅराडे ने सन् 1820 में प्रतिपादित किया। तापमान को गिराने के लिए प्रशीतक के रूप में अमोनिया पहला पदार्थ था।

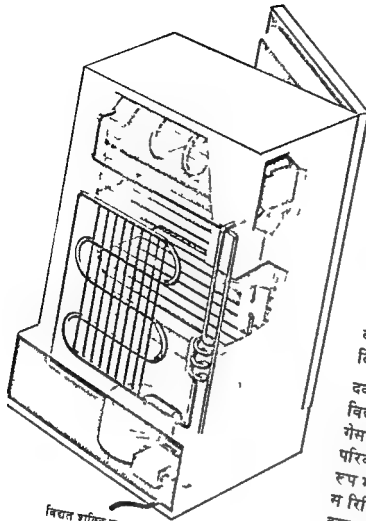
सन् 1834 में मेसाचुसेट्स के एक वैज्ञानिक जैकब पॅक्स ने पहले वाष्प-सपीडन (Vapour Compression) रिफ्रिजरेटर का आविष्कार किया, लेकिन यह रिफ्रिजरेटर घरेलू उपयोग के लिए नहीं था। घरेलू उपयोग के लिए यह उपकरण कुछ वर्षों बाद ही बन पाया, लेकिन सिद्धांत दोनों का एक ही था। सन् 1870 में फॅराडे के अमोनिया प्रशीतन सिद्धांत के आधार पर पहला घरेलू रिफ्रिजरेटर एक स्वीडिश ने तैयार किया।



वाष्प सपीडन व्यवस्था वाला रिफ्रिजरेटर

लगभग इसी समय अमेरिका में भी वाष्प-सपीडन सिद्धांत पर घरेलू रिफ्रिजरेटर का निर्माण किया गया, लेकिन ये बहुत ही महंगे थे। इसके बाद 1950 के आस-पास ही सस्ते रिफ्रिजरेटर बनाए जा सके, जिन्हें लोग खरीद सकते थे।

रिफ्रिजरेटर कई प्रकार के होते हैं, लेकिन उन सबका सिद्धांत लगभग एक ही है। रिफ्रिजरेटर के दो भाग होते हैं, एक जिसके अंदर खाद्य-पदार्थ रखे जाते हैं तथा



विद्युत शक्ति में चलने वाला रिफ्रिजरेटर

दूसरा जिसमें अंदर की वायु को ठंड तापमान पर बनाए रखने की व्यवस्था होती है। रिफ्रिजरेटर में जहाँ खाद्य-पदार्थ रखने की व्यवस्था होती है वहाँ ठंडी वायु ऊपर से प्रवाहित की जाती है क्योंकि हवा ठंडी हान पर नीचे की ओर आती है और गर्म हान पर ऊपर की ओर उठती है। ठंडी हवा का पूरा भाग में समान रूप से प्रवाहित होत रहने के लिए उस ऊपर की ओर से भेजा जाता है।

• • •

घरेलू रिफ्रिजरेटर चार किस्म के होते हैं। 1. पानी द्वारा ठंडा किए जाने वाले रिफ्रिजरेटर, 2. आइस वॉक्स वाले 3. दवाव द्वारा ठंडक उत्पन्न किए जाने वाले और 4. साखकर ठंडक पैदा किए जाने वाले रिफ्रिजरेटर। पानी द्वारा ठंड किए जाने वाले रिफ्रिजरेटर में पानी साखन के लिए फलालेन में इस्तेमाल किया जाता है। फलालेन का कपड़ा इसमें ऊपर से मढ़ा जाता है और खाद्य-पदार्थ अंदर रख जाते हैं। फलालेन के ऊपर लगातार पानी छिड़कते रहना होता है, जिसमें अंदर का तापमान घटता जाता और ठंडक लगातार बनी रहती है। आइस-वॉक्स वाले रिफ्रिजरेटर में वॉक्स के चारों किनारों पर छाने होते हैं जिनमें बर्फ भरी होती है। वीच की खाली जगह में खाद्य अथवा पेय पदार्थ रख दिए जाते हैं।

दवाव से ठंडक उत्पन्न करने वाले रिफ्रिजरेटर विद्युत-शक्ति में चलाए जाते हैं। इसमें किसी विशेष गैस का दवाव द्वारा सर्पीकृत करके उस द्रव अवस्था में परिवर्तित किया जाता है। यह द्रव गैस गर्मी में पुन गैस रूप में बदल जाती है। इस क्रम के बराबर चलते रहने में रिफ्रिजरेटर के अंदर की हवा ठंडी बनी रहती है। इसमें गैस के रूप में प्रीआन गैस का इस्तेमाल किया जाता है। अन्य पदार्थों का भी इस्तेमाल किया जा सकता है।

चौथे प्रकार के रिफ्रिजरेटर में गैस की लो से अंदर रखी अमानिया को गर्म किया जाता है। अमानिया गर्म होकर ऊपर उठती है और वहाँ से पम्प होकर ठंडी अवस्था में परिवर्तित होकर मंद तापमान से गुजरकर फिर द्रव के रूप में आगे बढ़कर हाइड्राजन गैस से मिलती है और भाप में बदलकर अपने पूर्व स्थान पर आ जाती है। अपने पूर्व स्थान पर आने से पहले इसमें हाइड्राजन गैस अलग हो जाती है। यही क्रम दुबारा शुरू हो जाता है और चलता रहता है और तापमान कम बना रहता

पुस्तक की पी पी पकट द्वारा या पुस्तका की पूरी कीमत (डाकखर्च सहित) पेशगी भेजकर रजिस्ट्री पैकेट द्वारा भेगाई जा सकती है।
1383 म नई डाकदरा के साथ हा जान से डाकखर्च पुस्तका की कीमत का लगभग 25% से 40% तक हा गया है।
17/- रु से 25/- रु तक की कीमत की पुस्तका पर यह डाकखर्च असहनीय है जाकि 7/50 रु कम से कम आता है।

1 मार्च 1983 से बढ़े हुए डाकखर्च का असर

	औसत वजन	रजिस्ट्री की पी चाज	पी पी चाज	वजन 2/ किग्रा	कुल
डाकखर्च मिलाकर 10/- तक की कीमत के पैकेट पर	(300 ग्राम)	0-65	1-00	0-60	2-25
डाकखर्च मिलाकर 20/- तक की कीमत के पैकेट पर	(600 ग्राम)	0-65	2-00	1-20	3-85
डाकखर्च मिलाकर 20/- से ऊपर कीमत के पैकेट पर	(750 ग्राम)	2-75	3-00	1-50	7-25

नोट: हमारे ऑर्डरिंग वन नय पैस का बी पी मनीआडर फार्म तथा पैकिंग ब अय खर्च जाकि लगभग 1/50 प्रति पैकेट आता है प्रकाशक बहन करता है।

उपयुक्त डाकदरा के अनुसार पुस्तका का बी पी द्वारा भगान पर निम्न डाकव्यय हागा
7/75 तक की पुस्तक पर डाकखर्च 2/25—75% To 30%
7/75 से 16/15 तक की पुस्तका पर 3/85—25% To 55%
16/25 से ऊपर की पुस्तका पर 7/25—75% To 40%
(गमन व्ययमात्र 20/- से ऊपर एक औसतन बी पी पैकेट की रकम 20/- से 30/- के बीच रहती है)

अब चूकि पूरा डाकखर्च न तो पाठक ही वहन कर सकता है और न ही प्रकाशक—इसलिए हमने डाकखर्च की जो रकम इस सूचीपन म दी है वह औसतन आधी है—अर्थात् आधा डाकखर्च हम वहन कर रहे हैं।

आईर दवर बी पी पी न छुडाने पर सारा डाकव्यय का भार प्रकाशक पर आ पडता है जोकि लिख डाकखर्च से औसतन दुगना होता है।

उपयुक्त बाता का ध्यान म रखत हुए अब अधिकतर हमने एडवास रकम मागनी शुरू कर दी है। बी पी पी द्वारा केवल वही आईर भज जात है जहां हम समझते हैं छूट जायग—और अय दूसर आईरा का भजन से पहल एडवास मगान के लिए उह पत्र लिख दिया जाता है। आपक आईर के प्रत्यंतर म यदि आपम एडवास मागा गया है तो उम फौरन साथ भज गय मनीआईर फार्म म भरकर भज देव जिसम पुस्तक जल्द से जल्द भेजी जा सक।

पुस्तकें जल्द भगाने के लिए मनीआईर द्वारा एडवास रकम भेजकर रजिस्ट्री पैकेट से भगाइये

बी पी पी द्वारा पुस्तकें भगाने के लिए 25% रकम एडवास भेज।

हमारी प्रकाशित पुस्तक लगभग सभी प्रसिद्ध पुस्तक विक्रेता आ एच एच व्हीलर के रेलवे बक स्टालो पर उपलब्ध हैं—डाक व्यय बचान के लिए आप अपन निकट के बकस्टाल म माग कर अथवा कहा मिलगी यह उनसे पूछकर बहा से खरीद ले।

कैमरा साधारण हो या बढिया आप स्वयं ट्रिक फोटोग्राफी कर सकते हैं!

बोतल के भीतर आदमी, हथेली पर नाचती औरत, सेब म से भूतकते बच्चे या पीपल के पत्ते पर अपनी प्रेमिका के फोटो उतारिये! या

— किसी अच्छ भल आदमी का काटून जैसा फोटो छीचना चाहत हैं? जैम कि ऊट जसी गदन कुम्हड जैसा सिर बासुडे जैसी नाक हाथी जैम कान और अगुल भर का शरीर! (डिस्टाशन टिक)

— एक ही फाटा म किसी आव्जेकट क कई प्रतिबिम्ब एक साथ उतारना चाहत हैं। (प्रिज्म टिक)

— एक ही फाटो म किसी व्यक्ति का अलग-अलग पोज म एक साथ दिखाना चाहत है—फिल्मा क डबल खेल जेमा? (मल्टीपल टिक)

इसक लिए कोई महगा या विदशी कैमरा ही जरूरी नही है जरूरत है ट्रिक फाटोग्राफी क ज्ञान की! और

ट्रिक फोटोग्राफी की हि दी में सिर्फ एक ही पुस्तक है



ट्रिक फोटोग्राफी एंड कलर प्रोसेसिंग ए एच हाशमी

डिमाई साइज क 248 पृष्ठ
सैकड़ा देखा व छया चित्र

मूल्य कुवल 21/
डाकखर्च 4/-

जिसम डिस्टाशन ट्रिक प्रिज्म टिक माल्टपल एक्मपाजस ट्रिक फाटोग्राफी वस निम्नीक रेसिंग पैनिंग स्टाइर इफक्टर डिफ्रैक्शन थॉटिंग टक्मचर फाटालिय मालरादजशन फास्टगन्जशन पन डाउंग इफक्टर तथा एमी ही अय अनका कैमरा टिकस की पमी पूरी प्रैक्टिकन जानकारी चित्रा क साथ दी गई है। फाटा गिवम क अलावा

फाटोग्राफी क प्रार्ममिक ज्ञान क साथ साथ कलर फाटोग्राफी व कलर प्रार्ममिक की प्रैक्टिकल जानकारी भी दी गई है जिसकी मल्ट म आप अपन घर म ही नगटिव या ट्रांसपरेसी की प्रार्ममिक व कलर प्रिंटिंग कर सकत है।

भिन्न भिन्न विस्म की प्रार्ममिक व रसिक सैकड़ा की नाना न नय नय फायन हैं और फाटोग्राफिक वस्तुता क निमाता व बिनरका मार्गमम मग्य क पता

कपते निकट के बुक स्टाल एच. ए. एच. व्हीलर के रेलवे बकस्टाल अर्द्धांश किबन बुक स्टालो पर माग करे बा बी पी पी द्वारा भेगाई के लिए लिखें

पुस्तक महल.
रबारी बावली, दिल्ली-110006

Diabetes

Symptoms Insulin deficiency
Diagnosis Blood sugar Problems Treatment

Depression & Anxiety

Types of depression Suicidal tendencies Anxiety tension & stress Self help

Children's Illnesses

What the common ones are
Their causes Symptoms and treatments Immunization

Cystitis

What it is Causes Medical tests Treatment Self help

Asthma

What it is Asthma & allergies Desensitization Medication Self help

Peptic Ulcers

How ulcers form Who gets them Diet & stress Symptoms & diagnosis Treatment

Anaemia

The blood Diet Iron deficiency Pernicious anaemia Thalassemia

Circulation Problems

The circulation system Symptoms & signs Arterial disease Varicose veins Thrombosis

Allergies

What they are How to fight them back with latest research and treatments Prevention

Heart Trouble

How the heart works Types of heart disease their treatment and prevention. Cardiac Pacemakers

High Blood Pressure

What is hyper tension? Its diagnosis causes & symptoms Treatment Prevention

Migraine

What it is What causes it How to avoid attacks. Medical treatments Recent research

Hysterectomy

What it is Different types. How to decide The operation Recovery & after-effects

The Menopause

Why it causes Its symptoms What body changes and hormone replacement are produced How you can help yourself

Skin Troubles

What they are How to cope with them Treatment Medicines and ointments Recent research

Back Pain

What it is How to prevent and cope through treatments and exercises. Prevention

Pre Menstrual Tension

What it is Its symptoms & medical treatment Where you can help yourself Recent research

Arthritis & Rheumatism

What they are What medicines and treatments to be used to keep them in check. Recent research Fact & fiction.

Here is a handy helper
to fight back your disease

POCKET HEALTH GUIDES

A 18 volume series of handbooks covering common ailments.

Highlights

- Enlighten you about their causes complications And precautions
- Made easy through illustrations & charts
- Written by Specialists of Medical fields & experts in everyday language
- Indian reprint Editions of fast selling British Pocket Health Guides

"I would not hesitate to recommend any of these books to patients suffering from the conditions they describe"

—British Medical Journal

AVAILABLE AT leading bookshops or ask by VPP from

PUSTAK MAHAL

1 Khari Baoli Delhi-110008 Ph. 265400
2 Netaji Subhash Marg N. Delhi

Rs
5/-each
Postage
1/50



On two
and more
Post free



विश्व की 24 भाषाओं में दुनिया का सबसे अधिक बिकने वाला विश्वविख्यात संदर्भ-ग्रंथ

जिसके बिना आपकी हर जानकारी अधूरी है।

जिसके बिना दुनिया की हर लापतेरी अधूरी है।

जिसकी अब तक साठे चार करोड़ प्रतियां बिक चुकी है।

(GUINNESS BOOK OF WORLD RECORDS)

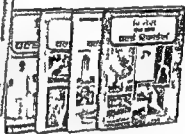
गिनेस बुक ऑफ वर्ल्ड रिकार्ड्स

चार अलग-अलग भागों में
तथा सम्पूर्ण एक जिल्द में उपलब्ध।

मूल्य प्रत्येक भाग 20 कागजपत्र 4
चारों भागों का मूल्य प्रत्येक 77 भागों का मूल्य मे 68
मूल्य मासिक मूल्य 80
कोई भी भाग अधिक या कम सेट पर आकांक्षित भाग



रिक्तों में सर्वोच्च अलग-अलग खंडों का मूल्य
तथा रिक्तों में सर्वोच्च अलग-अलग खंडों का मूल्य



गिनेस बुक ऑफ वर्ल्ड रिकार्ड्स एक ऐसा सन्दर्भ ग्रंथ है जिसमें जीवन और जगत के प्रत्येक क्षेत्र में मिल सकने वाले सभी प्रकार के रिकार्ड्स और विवरण दिए जाते हैं। ग्रंथ में सभी प्रकार के रिकार्ड्स और विवरण दिए जाते हैं। ग्रंथ में सभी प्रकार के रिकार्ड्स और विवरण दिए जाते हैं। ग्रंथ में सभी प्रकार के रिकार्ड्स और विवरण दिए जाते हैं।

इसके वह अपने प्रचार का व्यवस्था के तहत रिकार्ड्स की ही तथा समाचार पत्रों द्वारा प्रचार की करते हैं। ग्रंथ के 24 भागों में भाषाओं में प्रचलित ऐसे सन्दर्भ ग्रंथ को गिनेस के मासिक में भारतीय भाषाओं में प्रचलित एक सन्दर्भ ग्रंथ कह सकते हैं। इस सन्दर्भ ग्रंथ के मासिक में सभी प्रकार के रिकार्ड्स और विवरण दिए जाते हैं। इस सन्दर्भ ग्रंथ के मासिक में सभी प्रकार के रिकार्ड्स और विवरण दिए जाते हैं।

- भाग I**
- मानव जीवन
 - मानव उपलब्धियां
 - मानव समाज

- भाग II**
- पशु व वनस्पति जगत
 - प्राकृतिक जगत
 - कृत्रिम जगत
 - विज्ञान जगत

- भाग III**
- कला एवं मनोरंजन
 - प्रमुख एवं महत्वपूर्ण
 - प्राचीन की खोज
 - व्यापार जगत

- भाग IV**
- योग जगत
 - संसार के सभी प्रकार के
 - संसार के सभी प्रकार के
 - संसार के सभी प्रकार के

हजारों हजार विवरण रिकार्ड्स में से से बड़े-छोटे की प्रत्येक

1. मानव का सबसे लम्बा जीवन - 120 वर्ष की उमिर में जीवित रहना।
2. मानव का सबसे लम्बा जीवन - 120 वर्ष की उमिर में जीवित रहना।
3. मानव का सबसे लम्बा जीवन - 120 वर्ष की उमिर में जीवित रहना।
4. मानव का सबसे लम्बा जीवन - 120 वर्ष की उमिर में जीवित रहना।

2. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
3. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
4. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।

3. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
4. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
5. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।

4. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
5. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
6. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।

5. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
6. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।
7. सबसे बड़ा मनुष्य - 2.72 मीटर की उमिर में जीवित रहना।

ऐसे ही अन्य हजारों हजार रिकार्ड्स और विवरण सभी भाषाओं में उपलब्ध हैं।
संसार में से सर्वोच्च अलग-अलग खंडों का मूल्य तथा रिक्तों में सर्वोच्च अलग-अलग खंडों का मूल्य

Published in collaboration with M/s Guinness Superlatives Ltd England

अपने निम्नलिखित बड़े-छोटे मनुष्यों का मूल्य
प्रत्येक भाग 20 कागजपत्र 4
चारों भागों का मूल्य प्रत्येक 77 भागों का मूल्य मे 68
मूल्य मासिक मूल्य 80



पुस्तक महल स्वर्णिम बावली दिल्ली 110006
नया नया घर 18-19 केन्द्रीय मण्डल नगर नई दिल्ली 110002

गिनेस बुक ऑफ वर्ल्ड रिकार्ड्स में से सर्वोच्च अलग-अलग खंडों का मूल्य
तथा रिक्तों में सर्वोच्च अलग-अलग खंडों का मूल्य

Read your Hand yourself! Be your own Palmist!! Practical Palmistry

Yes it is easy now Read Practical Palmistry whose Hindi edition has sold more than 40 000 COPIES

A book created by DR NARAYAN DUTT SHRIMALI a renowned astrologer and wizard of the Science of Other World Unravelling the mysteries of your future



Price
Rs 21/-
Postage
Rs 4/-

Demy size
Pages 365

Highlights

- Giving you basic understanding of hand lines and their meanings
- Made easy through illustrations & sketches
- Offering you a peep into your personal life When you will marry? married life etc
- Telling you what is in store for you Whether you will become a doctor or an Engineer a Writer or a Politician When you will die over your problems When you will be free of debt

PRACTICAL PALMISTRY—AN ANSWER TO HUNDREDS OF SUCH QUERIES

FIRST TIME more than 240 conjunctions telling you what to look forward in love and life

Budh yog means you'll be rich and successful

Putra yog guarantees a son

Anfa Sunfa yog suggests cleverness and industrious nature

Parvat yog means you'll make your future places for a person of ordinary birth

Malavya yog forecasts attractive and handsome personality

Also available in Hindi

A NEW BABY

RUSH

Be the first one to gift it

Looking for a gift for a new born? A tough choice! With gift shops coming up and market being flooded with them—toys dresses ornaments and what not But you're looking for SOMETHING SPECIAL SOMETHING UNIQUE something that would go with him forever

NEW BABY RECORD ALBUM brings you to the end of this long search A unique two in-one present—everyone or anyone would love to dip into any time

A TREASURE HOUSE OF MEMORIES IN WORDS AND PHOTO GRAPHS FROM THE FIRST DAY WITH YOUR NAME ON THE FIRST PAGE



Size
23cm x 28cm
Price Rs 28/-
Postage Rs 4/-

- Every page full of all-colour lively illustrations with provision for photographs
- Keep a step-by-step health record of baby's growth from the first day till he is five
- Record details about teething when he first sat crawled and walked
- Fill in the vaccination table
- Record Date of birth weight & height at birth • Horoscope
- Store memories of fun and games on his first five birthdays
- National and International happenings on the birth
- Naughty and stubborn actions
- Record details of Mundan and Naming ceremony • First festivals and so on
- A separate page each for mother and maternal grand mother
- Fill in the full spread of the family tree—maternal & paternal
- Fully illustrated month-to-month growth chart for first 12 months • Teething chart Compare and see how your baby fares • Learn from vaccination table which vaccination to give and when

AND ABOVE ALL A BONUS OF BLANK PAGES TO AFFIX HUNDREDS OF PHOTOGRAPHS!

LEARN SPOKEN HINDI Through Your Mother Tongue

The formula is
RAPIDEX
LANGUAGE LEARNING SERIES



Price
Rs 20/-
Postage
Free

About 25 double crown pages in each course

A 14 VOLUME series teaching you seven regional languages through Hindi & vice versa

Books of the series

- Hindi Through Regional Languages
- Bengali Hindi learning course
- Gujarati Hindi learning course
- Malayalam Hindi learning course
- Tamil Hindi learning course
- Kannada Hindi learning course
- Telugu Hindi learning course
- Marathi Hindi learning course

Each Course Contains

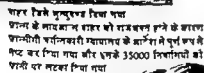
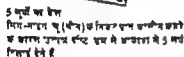
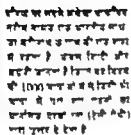
- 2500 sentences enabling you to converse in Hindi about day to day affairs
- 600 expressions of daily use
- Pronunciation of Hindi text in your own language
- Obvious differences & resemblances between your language and Hindi are explained properly
- A novel concept to have working knowledge of Hindi through your Mother Tongue in NO TIME

A must for those

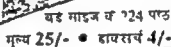
- Who while in service had been transferred to any Hindi speaking area
- Who wish to look for job opportunities in north

RAPIDEX COURSES Guarantee you success or a full return of Money if dissatisfied

॥ श्रीगणेशाय नमः ॥



10वीं शाखाधी में मानवसमेट बनाम ये एक है। जोहम के एक माथ जमे 5 भाइयों में प्रत्येक नामी मत बना मानवसमेट शहर का नाम भी उस बर्ष पर आधारित है जिसमें से दरवाज़ा गा है।



प्रधानमंत्री महान के प्रधान अथवा ऐतिहासिक प्रधानों
साथियों की अजीबोगरीब लय में स्मृति और वीरता के
वैधर्म्य करवाने वाली लय और अलंकार के
जैसे डगमगी और विलम्बिता की अलंकारी विविधताएँ
रचनी हैं।

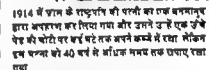
यह एक ऐसी विलक्षण भूतलक है

- [illegible]

1900 आरम्भ में से बड़ की बलक

■ एक पीढ़े- जिनमें 12 वर्ष तक प्रयत्नों पर समाप्त किया ■ एक ऐसा वर्ष- एक-दो रास पाखी की बारिश करना है ■ एक सप्ताही जीव- जिसका बचन बचपन में 10 पीढ़े प्रति घंटे बढ़ता है ■ एक आदमी-जिनमें अपनी हथेली पर पीछा उगमा ■ एक मनस- जो अपनी दोनों हथेलियों पर दो आदमियों को बिचकाने 80 पीढ़ तक ले गया ■ क्या कोई जीव अपने को जन्म होने पर भी भोजता है ■ एक माँ-जिसे तोप में डालकर दो बार 800 पीढ़ उठाया गया था मगर फिर भी जीवित रहा ■ एक आदमी- जिनमें 80 वर्ष की उम्र में शाही घरके में बच्चे पैदा किए ■ ऐसी हीम-जिसका पावर 12 साल बाद बन्दकबारी सही मीटर हा जाता है क्या? कहा? और वह? जानने के लिए पढ़िए

संस्करण की 1400 अक्षरक अभिव्यक्ति



पेरिम में एक पिक्नीम इन्ड्र
में एक पक्ष द्वारा निगलन
पिलने में पहले ही गोमी बना देने का प्रतिपक्षी डेर हा
गया। फिर जब वह उसकी लाश को ऊपर भाग तो
लाश ही भासपेराहों में एक ऐसी पक्षकन हुई जिसने
पिक्नीम बना गयी और हमरे ही की भाग को गयी।



फिली जी बुक स्टाल से खरीदें या
बी. बी. बी. द्वारा भेजाने के लिये लिखें

पुस्तक महल, खारी बावली, दिल्ली 110006

प्रसिद्ध भविष्यवक्ता, प्रकाण्ड ज्योतिषी, हस्तरेखा विशेषज्ञ एवं सिद्धहस्त
तान्त्रिक-मात्रिक डा० नारायणदत्त श्रीमाली की अनमोल पुस्तकें



पृष्ठ 348
मूल्य 21/-
डाकखर्च 4/-

वृहत् हस्तरेखा शास्त्र

आप खुद अपने हाथ की रेखाएं पढ़कर अपना भविष्यफल जान सकते हैं। किसी परिचित जान ज्योतिषी के पास जाने की आवश्यकता नहीं है। इस पुस्तक में पहली बार हस्तरेखा का प्रिवटकल ज्ञान विज्ञान सहित समझाया गया है। हस्तरेखा के 240 विभिन्न योगों का पहली बार प्रकाशन है—आपके हाथ में धन सम्पत्ति का गाग पुत्र योग विवाह योग अरस्मात धन प्राप्ति योग विदेश यात्रा योग आदि हैं या नहीं? आपके हाथ की रेखाएं क्या कहती हैं? रीन से व्यापार से आपकी कमाव होगी? नौकरी में तरक्की मिलेगी? प्रेम में सफल होंगे या नहीं? विवाहित जीवन सुखी नैता बनेंगे या अभिनेता? लेखक बनेंगे या प्रोफेसर? विदेश यात्रा पर क्या जायेंगे? मन की शान्ति एवं कष्टों का क्या अंत है? हस्तरेखा सैकड़ों प्रश्नों के उत्तर



पृष्ठ 266
मूल्य 21/-
डाकखर्च 4/-

प्रिवटकल हिप्नोटिज्म

सम्मोहन क्षेत्र का अद्भुत प्रायोगिक प्रमाणिक ग्रंथ जिसमें संचित्र बेबाक प्रमाणिक विवरण है।

ग्रंथ में भारतीय पाश्चात्य दोनों विद्याओं का अपूर्व संयोजन होने से हो सकी है। पुस्तक में हिप्नोटिज्म को सरल सरल ढंग से चित्रों द्वारा समझाया है जिससे साधारण पाठक भी एक सफल है।

पुस्तक में हिप्नोटिज्म के प्रचार सिद्धांत पाठक, भावना इच्छा-तत्त्व आदि पर पूर्ण प्रमाणिकता के साथ संचित्र विवरण है।

शरीर निवारण कष्ट दूर करने व जीवन में प्रतिदिन आने वाली समस्याओं व कठिनाइयों के निराकरण में इस पुस्तक का विवरण पूर्ण उपयोगी है।



पृष्ठ 380
मूल्य 24/-
डाकखर्च 4/-

मन्त्र रहस्य

मन्त्र-शक्ति के चमत्कारों का अभूतपूर्व ग्रंथ

मन्त्र मन्त्र का मूल स्वरूप मन्त्र की मूल ध्वनि व उसके सफल प्रयोगों पर एक प्रमाणिक संचित्र पुस्तक।

असंख्य दुर्लभ मन्त्र व उसके प्रमाणिक प्रयोग जिसके माध्यम से साधक एक सफल मन्त्र शास्त्री एवं ज्ञाता बन सकता है।

जीवन के प्रत्येक क्षेत्र में पूर्ण सफलता प्राप्त करने के लिए अद्भुत एवं आश्चर्यजनक ग्रंथ तथा लोगों के कष्टों को दूर करने में समर्थ हो सकता है।

तांत्रिक भाषिक एवं अन्य सभी विद्याओं के प्रमाणिक मंत्रों का अपूर्व संग्रह।

मंत्रों के मूल स्वरूप मन्त्र वैतय मन्त्र कलिन उत्तरीन मन्त्र ध्वनि मन्त्र प्रयोग मन्त्र विनियोग एवं मंत्रों के सफल प्रयोगों के लिए एक प्रमाणिक संचित्र ग्रंथ।



पृष्ठ 192/
मूल्य 18/-
डाकखर्च 2/-

तांत्रिक सिद्धियां

तांत्रिक क्रियाओं से सम्बंधित समस्त गोपनीय रहस्यों का पहली बार रहस्योद्घाटन।

दुर्लभ तांत्रिक क्रियाओं का सरल सरल संचित्र विवरण जिससे सामान्य पाठक भी लाभ उठ सकता है। मन्त्र अभ्येताओं तांत्रिकों एवं साधकों के लिए पथ प्रदर्शक पुस्तक जिसमें बाला मुखी साधना तांत्र साधना कर्ण विशिष्टता साधना अष्टांगसाधना सम्मोहन का प्रमाणिक संचित्र विवेचन।

तन्त्र के क्षेत्र में प्रिवटकल पुस्तक। जिसमें तांत्रिक सिद्धियों को प्राप्त करने के लिए प्रयोग मार्ग में आने वाली बाधाएं उनका निराकरण व सफलता प्राप्त करने के साधन बताए गए हैं।

कौई भी दो पुस्तकें एक साथ लेने पर डाक खर्च माफ।
चारों पुस्तकें मूल पूरा लेने पर 84/- रु की बजाय 75/- रु में तथा डाक खर्च माफ।



पुस्तक महल स्वर्णि बावली दिल्ली H0006
नया शो रुम 10-B नेता जी सुभाष मार्ग, बरिया गज-1100002

2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12

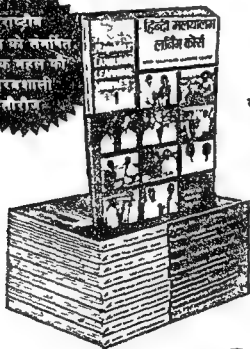
हिन्दी माध्यम से

भारत की कोई भी भाषा सीखिए

जल्द से जल्द यानी कुछ ही दिनों में हिन्दी माध्यम से कोई भी दूसरी भाषा आप कैसे सीख सकते हैं ? उसके लिए प्रस्तुत है

एक सरल, प्रभावी व खोजपूर्ण पद्धति रैपिडैक्स लैंग्वेज लर्निंग सीरीज

RAPIDEX LANGUAGE LEARNING SERIES



सभी पुस्तकें डबलडबल साइज के लगभग 250 पृष्ठों में प्रत्येक पुस्तक का मूल्य 20/- डाक व्यय भाग

इतनी सरल व ग्राह्य सीरीज कि आप कुछ ही दिनों में कम खसने लायक भाषा बोझने लगेंगे - क्योंकि इस सीरीज की हर पुस्तक में

- 1 उस भाषा के आम बोलचाल के 2500 चुने हुए वाक्य और 600 दैनिक उपयोग के शब्दों की शब्दावली दी गयी है
- 2 उस भाषा के सम्पूर्ण शब्दों और वाक्यों का उच्चारण हिन्दी लिपि में भी दिया गया है
- 3 हिन्दी और उस भाषा में भिन्नता और समानताओं का स्पष्ट समझाया गया है

14 खण्डों की सीरीज की पुस्तकें

हिन्दी-गुजराती लर्निंग कोर्स
हिन्दी बमला लर्निंग कोर्स
हिन्दी-तमिल लर्निंग कोर्स
हिन्दी-मलयालम लर्निंग कोर्स
हिन्दी कन्नड लर्निंग कोर्स
हिन्दी-तेलुगु लर्निंग कोर्स
(इसी प्रकार 7 पुस्तकें क्षेत्रीय भाषाओं) में हिन्दी सीखने के लिए

उन सबके लिए जरूरी सीरीज जिनका तयादला सरकारी नौकरी की बदौलत किसी अहिन्दी प्रदेश में हो गया हो

जिन्हे व्यापार के सिलसिले में दूसरे प्रदेशों में आना जाना पड़ता है

वे सेल्समैन जो अहिन्दी प्रदेशों में अपना कार्यक्षेत्र बढ़ाना चाहते हैं

वे युवक जो अयाय प्रान्तों में नौकरी के अवसर ढूँढना चाहते हैं

वे टूरिस्ट जो बहा के लोगों उनकी कला संस्कृति बहा के दर्शनीय स्थानों को नजदीक से समझना चाहते हैं

अपने निकट के बुक स्टाल से मांग करें या सी.पी.डी. द्वारा मगाने के लिये लिखें



पुस्तक महल, खरि बावली, दिल्ली-110006

नया रा.कम. 10-B नेता जी स्थापन मार्ग, हरिया नं. नई दिल्ली-110002

आइये, मनपसन्द संगीत-वाद्य बजाना सीखें

प्रसिद्ध संगीताचार्य एव शिक्षक श्री रामावतार 'वीर' द्वारा लिखित
सचित्र एवम् सरलतम पद्धति पर आधारित अनूठे संगीत-कोर्स



इन कोर्सों की विशेषताएँ-

- 1 इन कोर्सों के लेखक एक प्रख्यात संगीत सामन आने वाली कठिनाइयों का उन्हें दीर्घकालीन अनुभव है और उन्हें ध्यान में रखकर ही ये कोर्स तैयार किए गए हैं।
- 2 समझ में न आने वाली अन्य संगीत पुस्तकों से नितान्त अलग थलग ये कोर्स एक ऐसी सरल पद्धति पर तैयार किए गए हैं कि हर बात आसानी से अपने आप समझ आती जाए।

3 प्रत्येक कोर्स में—उस वाद्य के समस्त अंगों, उन्हीं पकड़ने तथा बजाने का सही ढंग सुर लय ताल व धुन निकालना तथा सरलतम बाल राग रागिणियों आदि बजाने की प्रैक्टिकल शिक्षा के साथ-साथ हर बात स्पष्ट चित्रों द्वारा समझाई गई है।

4 प्रत्येक कोर्स में कुछ अत्यन्त सार्वप्रिय फिल्मी गानों की धुन बजाने का प्रशिक्षण विशेष रूप से और सरलतम ढंग पर दिया गया है ताकि आप अपने प्रिय वाद्य पर उन्हें हूँ-व-हूँ बजाकर अपने मनोरंजन के साथ-साथ महफिला या भी रंगीन बना

प्रत्येक का मूल्य 10/-
हारमोनियम 15/-
तबला व कोगो-वोगो 15/-
डाकखर्च 3/- प्रत्येक

सितार
गिटार
वायलिन

हारमोनियम
मेडोलिन व बेजो
तबला व कोगो-वोगो

15 दिन में

गिटार सीखिए
सितार सीखिए
हारमोनियम सीखिए
वायलिन सीखिए
तबला व कोगो-वोगो सीखिए
मेडोलिन व बेजो सीखिए

युवा पीढ़ी के चहेत वाद्य जिन्हें
बिना शिक्षक के सरलता से
सीखा जा सकता है आर

हमारे इन कोर्सों की मदद से
आप कुछ ही दिनों में फिल्मी
व शास्त्रीय धुन निकालन
लेंगे।

- अपना प्रिय वाद्य बजाकर ज़रन और महफिलों में छकर वाहवाही नूट सकते हैं
- खाली समय में उत्कृष्ट मनोरंजन के लिए कोई भी वाद्य-संगीत सीखिए।

1 शाही बावली जिन्दी 110004
2 10 H दरियावाज नई जिन्दी 110007

मेखव ए'एच हाशमी



महे साइज ४ 108 पृष्ठ

कुछ शीर्षकों की झलक

- शरीर में जड़ हनु मयानी भाई 'गम और इग' क्या और कहा पैना हूग ?
- यमन में जड़ी हनु यमन कलाकार कैस बननी ?
- अमहत यमन की दा जडवा लहविया बहत अधिक मूल्यवान बया थी ?
- दा निर वाला अजुवा बच्चा कैसा था ?
- एग स अधिक परत दा मु कम ?
- प्किन अजीब हान है दैरयारा इमान ?
- चीन कय कहा पैना हनु और कैसा हाना है चनडा मसार ?
- रिना टागा और बाजुआ व' लाग कहा पैदा हए ? क्या प्रतिभा हह बिगमत स मिनी थी सा मफलता न बनक चरण कम ?
- तीर टागा बाना द्यविन कैस चलता था ?
- क्या काँट द्यविन आध दन का था ?
- क्या माटी औरत मलस्टा गयर का शरीर माम का डर था ?
- कैस व जीविन हनासी कवाल ?
- कत का शमल या लहवा कहा पैदा हआ ?
- क्या लायनल शर की शमल का आदमी था ?
- वाली मछ और बाल ही दान वाली औरत ?
- कैमलन क्या मडक बच्चा है ?
- हक्कर कैसी शमल की औरत क्या हई ?
- मवाधिक बदसरत औरत की कहानी ?
- ऐमलाग जान पुनपु है और न ही औरत ?
- सरजमछी मुरज स क्या डरत है ?

उपस्थित तथा अध्याप्य विचित्र इन्सानों के बारे में मनोरंजक जानकारी जैसे—ये कहा पैदा हुए, कैसे रहते थे, क्या खाते थे, क्या काम करते थे, जीवन में सपनता कैसे प्राप्त की, समाज का इनके प्रति बर्ताव तथा ये कब मरे आदि ढेरों बातें। लगभग सभी की जीवनी चित्रा सहित

हमारी ज़बानी

- हम किस जात बिरादरी के हैं?
- हमारी दिनचर्या क्या है?
- हम क्या खाते पीते हैं?
- हमारी उम्र क्या है?
- हम कहाँ और कैसे रहते हैं?
- मनुष्य हमारा दशमन है या दोस्त?
- हमारे सख्त दोस्त क्या हैं?
- हमारा चलना उठना बैठना खड़ा होना कैसा है?

तथा हमारे बारे में अन्यान्य देशों
जानकारियों के लिये प्रस्तुत है—हमारी
आत्मकथा— हम जीव-जन्त

जीव जन्मा के विशाल समार क

50 मदम्या की आ-मकथा

पेशकर्ता-गर्व नारैय चमिष्य नमशा वर्य



बड साइज के 116 पृष्ठ

हम कछेक के बारे में कछेक जानकारी

मेरी आँखों में आँखें न मिलाता क्योंकि इन आँखों का जन्म
जबकि नहीं। मेरी दोनों आँखें एक श्मशान में अलग बिछल
स्वतंत्र धार्य करती हैं। पानी में तैरने हूँ एक श्वर सतह
ऊपर देखा रही है तो हमारी नीचे।
—सम्राट् शेख

भूखा रहने में मैं अपनी जिम्मान आप हूँ। दर्जिया का हाथों पीछा जीवधारि हल क्षेत्र में मेरी बराबरी नहीं कर सकता। जिसमें दर्जिया दम है जो चार महीने तक बिना कपड़े साथ रह जाय। —बैंगलूर दूर

मेरी कार्यशला का अन्दाजा तुम इसी से लगा ला कि 450 ग्राम हाइड एकत्र करने में मात्र छत्र से फन्ना तक 40 000 से 80 000 फेरी लगानी पड़ती है 'अर्बा' फीस फेरी एक या दूई मील की पड़ती है।
—बलरामजी

शिखर अर्धकुल मेरी आदा ही करती है पर य शिखर महम
महले रहता जाता है मेरे सामने ही। भर बाँ हाती है मह म्म
और अल में बचने। हुने कहते हैं अतथायन जा हम्मा पर म
का होता है और तब बन पाता है वामन। —**द्वयराय**

लवक ही सा मेना जितना सामान है उसके मे यन्त्रों के साथ
जाना उसना ही मरिक्कस और इन मरिक्कस वं २२ जन्म में
सहायता करते है मेरी ही भागों मे रहने बगने बाने बहान मुक्त
एक कोशीय जीव प्रोटोबोजाज जिनके जिन मेरा जीवन ही
मरिक्कस मेरी बोली

लेखक-आइवर पुशिएल



बड़े माइज के 120 पृष्ठ

मनोरंजक टिप्पिस में से कुछ

- चम्बकीय हाथ □ न्वाय उछलने वाला हैट
 □ उटी भासा फिर ताजा □ छोट मे बढवे मे
 बढी भी छडी □ जालझड़ैयी □ एक्क रे -
 वागज मे लिपटी पमिल का □ आगिया
 देखती भी है □ निशान-शगर वयस स
 हसली पर □ आभावागी गेट □ गिलास पानी
 भरा - गया बहा □ गिलास पानी भरा-
 यहा धग बहा मिला □ उन्दा गिलास-पानी
 भरा □ दध का दध पानी का पानी □ अण्डा
 चानी का □ पानी मे चलने वाला सिक्का
 □ पावर ग्रफ कम्पास □ गीनी पिसे पानी
 खानल खाप सिक्का □ मीन डियिया तीना
 छाली फिर भी एक बाल □ हमम की लामम
 तीन प्या □ गणेश-भट्टी □ फिटक-वर्ग-
 नर्क क □ तम बमा आधनिक पेटेम □ रस्सिया
 क यथर स छत्रारा □ पमिल पड़ना-बिना
 बइस भी □ पाय-आदरी स म्हायो का
 □ निरित प्रश्न ला-थिया पेटे जरत बा
 एक एसी सांचर पस्तक जिनम जाव की 101
 शाननकर ब जाननर नियम जिनम मसंभन
 पदनास मालव है उकार पदनास उनम भी
 आयन है दी गयी है। उस। जरूरत है ता
 शालम मे अभ्यास क माव चन्ग मदी कीजा की
 की तुरन्तर आयनगी भी आयनी मे उपलब्ध
 ने जायगी जिन-वैयी, ताश न्माज

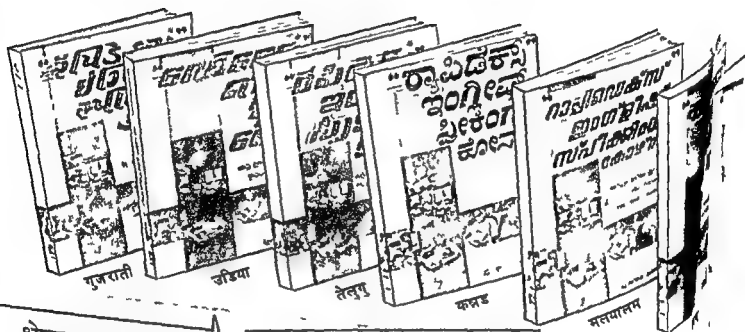
ALSO AVAILABLE
IN ENGLISH

अथन निरुद्धं च सङ्गच्छन्ति तत्र हस्तं तथा च
अङ्गो परं स्थितं सर्वभूतानां परं भागं वा अन्यथा
पी० पी० पी० द्वारा मगाने वा पत्ता

पुस्तक महल खारी बावली, दिल्ली-110006

10-B, नेताजी सुभाष मार्ग दरियागज नई दिल्ली 110002

80,00,00,000 भारती काव से और भारती



श्रेष्ठता का सबूत
रैपिडबुक कोर्स' भारत भर के प्रसिद्ध
समाचार पत्रों की राय में

इस पुस्तक की विशेषता यह है कि इसमें चुने हुए
दैनिक उपयोग में आने वाले शब्दों की उपयोगी सूची अर्प
सहित दी गई है।

प्रत्येक पाठ के अन्त में भाषा व व्याकरण सम्बन्धी कुछ
आधारभूत बातें अलग से समझाने का प्रयास भी निरसदेह
प्रशासनीय है।

—जुगल लाल, कलकत्ता

इसमें अंग्रेजी सिखाने की अग्रेसर सामग्री इतने संक्षिप्त
रूप में दी गई है कि कान्ट्रेट स्कूलों में भी यह पुस्तक उपयोगी
सिद्ध हो सकती है।

—विनायकी, मद्रास

भारतवर्ष में यह एक बहुत ही उपयोगी कोर्स है। इसमें
तमिल जानने वाले अंग्रेज विनी परेशानी के प्रोजेक्ट जैसी
अंग्रेजी बोल सकते हैं।

—सत्यदेव रेड्डी, मद्रास

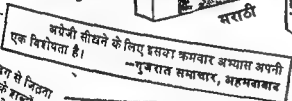
रैपिडबुक कोर्स ही एकमात्र ऐसा विस्तृत कोर्स है जो हर
विषय को 60 दिन में अंग्रेजी बोलना व सिखाना बिना किसी शिक्षक
या स्कूल में गये सिखाने में सक्षम है। —रायपुर टाइम्स, रायपुर

अंग्रेजी भाषा को ह
सिखाना जरूरी है। उनमें ही इ
सही उच्चारण तथा सही बोलने
पुस्तक के कमबख्त अभावों में ही

बहुत दिनों में
पढ़ते पढ़ते ही अंग्रेजी
और हम बोलोटी पर ही
उतरी।

जो लोग अंग्रेजी सीखना चाहते हैं वे इस पुस्तक को जरूर पढ़ें। यह पुस्तक अंग्रेजी सीखने में बहुत ही उपयोगी है।


**सोर्स
कोर्स**



—नवभारत टाइम्स दिल्ली

आकर्षक आवरण एवं सुन्दर छपाई से सुसज्जित यह पुस्तक अल्प समय में ही अंग्रेजी सिखाने में सक्षम होने के कारण सभी स्त्री पुरुषों विशेषकर गृहिणियों के लिए अत्यधिक उपयोगी सिद्ध होगी।
— डेक्कन ज्वेलिकस लिमिटेड बराबाद



 पुस्तक महल
खरौ बावली, दिल्ली - 110006

अब आपको किसी आर्ट स्कूल में जाने की जरूरत नहीं। हमारा यह 15 दिन का कोर्स अपनाइए और देखिए इसका फलफल।



डाइंग पेण्टिंग सीखिए

ए० एच० हाशमी



मूल्य 15/
डाकखर्च 3/

पृष्ठ 144 साइज 19 x 25 सें० मी०
बहुतरी प्लास्टिक लेमीनेटेड टाइटल

खाली समय का एक उत्तम और स्वस्थ मनोरंजन।
एक ऐसी कला जो दिनोदिन लोकप्रिय हो रही है।
आधुनिक परिवारों का एक उभरता हुआ शौक जो कम खर्चीला होने के साथ साथ समाज के हर वर्ग द्वारा सराहनीय।
एक ऐसी कला ऐसी शक्ति जो मनूय को बुराईयों तथा मानसिक विकारों से दूर रख जीवन में उत्सास और उमंग भरती है।

कोर्स की खबिया

इस कोर्स की मदद से आप कुछ ही दिनों में फूल पत्तियां पेड़ पौधों फल सब्जियों की कई मयों का पत्रा पक्षियों तथा मानव आकृतियों के एकरास में भरे चित्र तथा तीन मीनरिया बाहर ककर आसल कलर एप्लिक पेन्टिंग आदि सीख कर शौकिया तथा व्यावसायिक लाभ उठा सकते हैं।

आपके बच्चे—बिना की आड़ी तिरछी चिन्ची हुई साइनें देखकर ही आप बाग बाग हो जाते हैं उन्हें यह पोर्स दिलवाइये और फिर देखिए।
बुढ़ापिया—सम्भ्रात परिवार की बुढ़ापिया अपना खाली समय स्पर्ध के बानों में न गवा कर इस पोर्स की सहायता से बाटर कलर एप्लिक आसल तथा पेन्टिंग पेन्टिंग सीख कर अपना घर अपनी कलावृत्तियों से सजा सकते हैं।
पाठिक कला की विरोध जानकारी सहित।
कर्मशायल आर्टिस्ट तथा आर्ट टीचर—हिन्दी अंग्रेजी सैटरिंग बुक जैकट पोस्टर होडिय आदि तथा बेसिक डिजाइन, सैड स्क्वैन्डल चार्फ कर्तों तथा टाइल्स के डिजाइन आदि हर रिस्म के आर्ट वर्क की जानकारी पा सकते हैं।
स्कूल तथा बरनेज के मुक्क मुक्किया, छत्र छत्राए—पेंसिल पकड़ने से लेकर आर्डन आर्ट सिखाने में समर्थ कार्य।

प्रमुख-2 सभी तीर्थ स्थानों पर स्थित मन्दिरों व मूर्तियों के चित्रों से सज्जित

हमारे पूज्य तीर्थ

लेखक—राजेंद्र कुमार 'राजीव'

क्या आप तीर्थ यात्रा करना चाहते हैं, यदि आप तीर्थ धामा की स्थापना, इतिहास, मार्ग में उपयोग में आने वाले साज-सामान, खाद्य-पदार्थ, आने-जाने का मार्ग, प्रमुख तीर्थ का आस-पास के दर्शनीय स्थलों की रोचक और ठोस जानकारी प्राप्त करना चाहते हैं तो

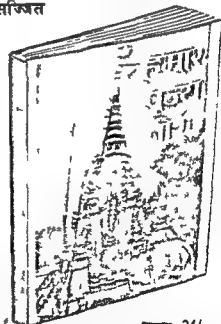
यह पुस्तक अवश्य पढ़िये।

आपके मन में ये जिज्ञासाएं हमेशा रहती होंगी कि—

- हमारे तीर्थ-स्थानों की स्थापना किसने और क्यों की ?
- इनके पीछे क्या उद्देश्य और भावना थी ?
- हमारे चार बड़े धामों की क्या महत्ता है ?
- भारतीय सस्कृति का एक सत्र में पिरोये रखने के लिए हमारे ये तीर्थ कैसे भूमिका निभाते हैं तो—इन महत्वपूर्ण बाता की प्राप्ति के लिए जानकारी पान के लिए यह पुस्तक अवश्य पढ़ें।

याद रखिए तीर्थ-स्थान हमारे देश के प्राण हैं।

चाहे आप तीर्थ यात्री हों पर्यटक हों या धार्मिक साहित्य के प्रमी—आपका पास यह पुस्तक अवश्य हानी चाहिए।



आखर डबल ज़ाउन
प्लास्टिक फ्लेटेड
बहुतरी कवर

मूल्य 24/
डाकखर्च माफ
पृष्ठ—220



पुस्तक महल, खाशी बावली, दिल्ली 6

नया शो रुम 10 B नेता जी सुभाष मार्ग, बरिया गज-110002

**महिलाओं! अपना स्वास्थ्य व सौन्दर्य संभालिए
आपकी गृहस्थी खुशियों से भर जाएगी**

स्त्री परिवार की धुरी होती है। यदि वह शरीर से, मन से स्वस्थ नहीं रहती तो सारे परिवार की मानसिकता व सुख शान्ति कण हो सकती है।

- * सुंदर व मनमोहक 'फिगर' के लिए,
- * आवश्यक व्यक्तित्व व युवा शरीर के लिए,
- * शारीरिक व मानसिक रोगों से छुटकारा पाने के लिए,

हर घर में रखने योग्य महिलाओं
के लिए अत्यन्त उपयोगी पुस्तक

सेबीज हेल्प गाइड

भाषकी इन सभी समस्याओं का समाधान है

सोऽर्थं तत्प्रकाशम्

- * मोटापा अर्थात बेहोलापन
- * वक्ष सौन्दर्य में कमी
- * बालों में रुसी व झड़ना
- * चेहरे के दाग धब्बे व झुर्रिया

मान शिफारसते न बीमारियां

- * कमर व पैरों में दर्द
 * दुबलपन व सादास्थ कमजोरी
 * बेजा लगाव व यकृत
 * अनेदा व बेचैनी * हृदयरिया
 * हीन भावना * हृस्कोरिया
 * मासिक धर्म की गड़बड़िया
 * गर्भापात * यौन रोग
 * योनि गुलाब * अने वर-इन्ते लबाव क
 * लबाव वही * पिरिडास क अने व वन
 * ऐ व-निवायणी की गला

शिशु जन्म की प्रक्रिया

- ★ गर्मीमान सम्बन्धी पूरी मच्चित्र
राजकारी
- ★ गर्भावस्था प्रसव व प्रसवापरात
रखायाम भीजन एव सक्तता
- ★ गर्मकाल की उदितताओं व
समस्याओं के समाधान

सामान्य स्वरूप

- * नारी-शक्ति रचना की सश्रित जानकारी
- * कब क्या साधें व कितना साधें
- * बीमारी में भोजन व रोगी की परिचर्या
- * प्लास्टिक सर्जरी
- * प्राथमिक चिकित्सा
- * घरेलू दुर्घटनाओं से बचाव
- * ह्रिमी के नेजर आपरेशन
- * दंतों उख की समस्याएं
- * बहसुन व मोन्सुन की र्मिदांतां * प्रोपेनस
- * रोगों व चिकित्सा सम्बन्धी आम भावित्यों का निवारण

अस्ताप्य रोय

- ★ रक्त चाप ★ हृदय रोग ★ मधुमेह
★ तपेदिक ★ दमा ★ हड्डी विकार
★ गर्भिया ★ मानसिक रोग
★ बक्ष कैसर ★ गर्भाश्रय कैसर
न बीमारियों के साथ कसे धोये—नस
नक्षत्रों से—कैसे छन के रोग से दूर
न कथा करे और क्या क्या टाकरी
न है ।

ਲੇਡੀਜ਼
ਹੈਲਥ
ਗਾਈਡ

STIMULATING WORK

श्वकी नेपिका धागारानी श्वोर
को महिना विपरीत की विगपता
गव सुप्रसिद्ध नेपिका है।

इसमें लिए गए 25 से अधिक डाकघरों के इन्टरलू जो अपने विषयों के विषय हैं तथा सरकारी व गैर सरकारी कर्मिकों से सम्बन्धित है।

ਪ੍ਰਭ ਸਭਿਆ 410

पिछ 300

ਸਾਈਜ਼ 19 x 25 ਸਮੀ0

बहुदली प्लास्टिक समीमिड टाइडल

बापिली की गारुण्डी

यदि पत्तनम् न आये हो वापिस भेज दें
हाकरवय बादकर जाको पैस वापिस
लौटा दिवै जाधनै :

रूपमा अग्रिम भेजकर

डाकखर्च माफ की रियायत प्राप्त करें।

आइडर फार्म

पुस्तक महल सारी मावली, दिल्ली 110006

- मैं अपने स्वस्थ बर्तन की रक्षा करिगा। लेडीज हैमपाइड
पत्रक खरीदना चाहती हूँ। क्या करके एक प्रति 32 की (शक-
सर्व महि) वी पी पी द्वारा भेजने की कृपा कर।
- मैं अधिष्ठ 28/ मनीसाबर्/द्वैक हाफर गरा भज रही हूँ मगो
(शकसर्व माफ़ करके) रिजर्नर पीजेट म पमनक भज दे।

नाम _____

पूरा पता

से० भा० _____ जिला _____

नाम पिन

पुस्तकें बी०बी०बी० द्वारा जंगलें काट करी- १ पैकेट 279304, 265600, 764300

पुस्तक महल (M) खारि बावली, दिल्ली-110006



आपके प्यारे बच्चे को स्वस्थ, सुन्दर व सुडौल बनाने वाली पहली अनूठी पुस्तक

बेबी हैल्थ गाइड

यह पुस्तक आपके लिये क्या कर सकती है?

आपका बच्चा स्वस्थ सन्दर सुडौल व [सुन्दर व द बाला बने-रसके लिए ज म से पाच वर्ष तक आहार सम्बन्धी विस्तृत जानकारी एवं स्तनपान की आवश्यकता तथा उसके सही ढंग से अवगत करायेंगी

2 गर्भवती की महिलाओं व जटिलताओं से बचने के उपाय तथा गर्भवती के लिए उपयुक्त भोजन की जानकारी देगी

3 शिशु की मालिश व स्नान के सही और वैज्ञानिक ढंग की जानकारी देगी

4 बच्चों की आवाज व नाक बाल गले को निरोग रखने के उपयोगी सुझाव देगी।

5 बच्चों को होने वाली आम शिकायतों एवं बीमारियाँ जैसे-दस्त लगना • सर्दी व नु लगना • जुकाम खासी • खसरा व छोटी माता • जिवर बड़ना • सुखा रोग • पीसिया • पेट में कीड़ा • गलसुए • आल बखना • दात निकलना • अगुआ चुसना • बिस्तर भिगोना आदि से आपके बच्चे को सुरक्षित रखेगी

बच्चों में होने वाली खराब आदतों जैसे-

- 6. जिह्वापन • चिड़चिड़ापन • डीठपन • मचसना रोना • डरना • क्रोध और उद्वेगता • अशिष्टता • चोरी व झूठ बोलना आदि से आपके बच्चे को बचा कर आज्ञाकारी • विनम्र • सभ्य • शिष्ट तथा अनशानसप्रिय बनाने में मदद करेगी

7 बच्चे के पालन पोषण में सहयोगी साधना-बच्ची टीको का टाइम टेबल स्वास्थ्य प्रगति का रिकार्ड चार्ट उपयुक्त खेल खिलौना आकर्षक व सुविधाजनक पर्नीचर तथा अन्य उपयोगी उपकरणों की सविन्य जानकारी देगी

8 नासमझी के कारण होने वाली विभिन्न दुर्घटनाओं से आपको सचेत करेगी तथा धनटना हो जाने पर प्राथमिक चिकित्सा की जानकारी देगी

इसके अतिरिक्त अगान्य बेरो सचित्र जानकारी

पहली बार मा बनने जा रही स्त्रियों के लिए एकमात्र गाइड



मूल्य 24/-
डाकसूच 4/-

बहा साइज पच्छसमया 260
फोटोग्राफ्स 180 रेखाचित्र 42

प्रामाणिकता की पहचान
सक्रिय विषयो की विशेषण लिखित
श्रीमति आशापानी क्शोरा द्वारा लिखित एवं
18 विशेषण डाक्टर से साक्षात्कार पर आधारित



अंग्रेजी भाषा में दक्षता प्राप्त कराने वाली 4000 शब्दार्थ व उनके जही व सन्धे प्रयोग सिखाने वाली अंग्रेजी डिक्शनरी

अंग्रेजी हिन्दी बोलती डिक्शनरी

अर्थात् जिसका प्रत्येक शब्द बोलता है वाक्यों के रूप में

- आपके और हमारे बीच रोजमर्रा की बोलचाल में प्रयुक्त होने वाले लगभग 4000 शब्दार्थ और उनके वाक्य।
- ये सभी शब्द एक विशेष अनुमती सम्पादक मण्डल द्वारा चुने गये हैं।
- प्रत्येक शब्द की हिन्दी में उच्चारण उसकी व्याकरण रचना तथा अर्थ और फिर अंग्रेजी के वाक्यों में प्रयोग।
- यदि एक शब्द के कई कई अर्थ हैं तो उनके अर्थ सहित उसने ही वाक्य।

आप यह डिक्शनरी क्यों खरीदें?

क्योंकि अन्य डिक्शनरियों की अपेक्षा इसमें अधिक शब्दों का अर्थ देकर वाक्यों में प्रयोग किया गया है जिसमें अर्थ जल्दी तथा हमेशा के लिए याद हो जाता है। इसकी मदद से आप जितना शब्द ज्ञान (Vocabulary) अर्जित करेंगे उतनी ही सुगमता से फार्म के साथ अंग्रेजी बोल सकेंगे। यह ऐसा शब्द कोश है जिसकी हर घर परिवार स्कूल कॉलेज लायब्रेरी दफ्तर या दुकान कल बारखाना अर्थात् सभी को जरूरत है। यदि यह शब्दकोश आपके घर में है तो सभी अपने आप और आपके बच्चे अंग्रेजी में बिली से पीछे नहीं रहेंगे।



पृष्ठ 154/
मूल्य 12/-
डाकसूच 2/50

हिन्दी, मराठी, मे
उपलब्ध

Column (n) कॉलम-1 स्तम्भ खम्भा
The old palace had huge columns
2 कॉलम स्तम्भ
The newspaper devoted a full column to the account of the accident.
3 बरता स्तंभ दम
ers marched in a column

डिक्शनरी के एक शब्द का अर्थ

स्त्री पुरुष दोनों के लिए कद सम्बा करने का नया त्रातिकारी सिद्धांत

अपना कद बढ़ाइये

जो व्यक्ति सम्बा नहीं है वह जीवन का सुख नहीं उठा पाता। सदियों की पसन्द सम्बा कद पुलिस मिसिस्ट्री व बड़ी कम्पनियों में प्राथमिकता भी सम्मे कद वालों को लड़की पसन्द करते समय भी सम्बा कद-अर्थात् डिगने स्त्री पुरुष हर दौर में पीछे रह जाते हैं। अब भारत में पहली बार प्रस्तुत है असम्भव को सम्भव बनाने वाला-कद सम्बा करने का आजमाया हुआ वैज्ञानिक अनुसंधान इसमें यूरोप और अमरीका में टेस्ट किया हुआ सांचिच कोर्स दिया गया है जिसकी मदद से केवल 15 मिनट प्रति दिन अभ्यास द्वारा कुछ ही हफ्तों में अपनी हाइट को 10 से 0 मी० तक निश्चित रूप से बढ़ा सकते हैं। यह पुस्तक हर उम्र के व्यक्ति के लिए एक बरदान है।

डिमाई साइज के 96 पृष्ठ

मूल्य 15/-

डाकखर्च 3/-

मोटापा घटाइये

मोटापा भयंकर बीमारियों की जड़ है, सैक्स-क्रिश्च में बाधक है, सेहत के लिए अभिशाप है। केवल 15 मिनट नित्य का कोर्स लगातार 20 दिन तक करिए, आपको आश्चर्यजनक फर्क नजर आएगा-आपका मोटापा कम हो जाएगा और आपका शरीर छरहरा व सुंदर हो जाएगा। अमरीका इगनैड जर्मनी जापान आदि देशों में साधों लोगों द्वारा आजमाए हुए सफल परीक्षण तथा योजनामय इस संचिच कोर्स द्वारा अति शीघ्र अपना मोटापा घटाइए। साथ ही अपनी छान पान की आदतों में सुधार करके जि दमि भर चुस्त व तन्दुरत रहिए। यह कोर्स आपके लिए एक संचिच गाइड के समान है।



पृष्ठ 72
मूल्य 15/-

हिन्दी हथियार दुश्मन को परास्त करे

जूडो कराटे

(जुजुत्सु एय बॉक्सिंग सहित)

हिन्दी में पहली बार प्रकाशित 300 से अधिक दोब पेजों का संचिच कोर्स। इसकी मदद से आप अपने से चार गुना अधिक ताकतवर तथा चाकु, लाठी व शस्त्रों आदि के बार से अपना बचाव करके हमलावर को चुटकियों में धरा शापी कर सकते हैं। आप भी ये अबुभुत दाव पच सीखिए।

पुण्डों से अपना बचाव और बिना हथियार भारघाट की जापानी कलाए



डिमाई साइज के 128 पृष्ठ
सैकड़ों चित्र

मूल्य 15/- • डाकखर्च 3/-

डिजाइनर्स, ग्राफिक आर्टिस्ट, ड्राफ्ट्समैन, टाइपोग्राफर्स, चित्रकला-विद्यार्थियों, पेण्टर्स और लेटरिंग की आकर्षक विधिया सीखने के इच्छुक लोगों के लिए-

इंगलिश-हिन्दी माडर्न लेटरिंग

लेखक-ए० एच० हारामी

85 अंग्रेजी के तथा लगभग 100 हिंदी के विभिन्न आकर्षक स्टाइल्स

जब पुस्तक की विशेषताओं पर नजर मालिए-

- लेटरिंग के याम जाने वाले सभी उपकरणों का वर्णन तथा उनका सही उपयोग।
- अक्षरों की बनावट का वर्गीकरण तथा बेसिक बनावट, स्ट्रॉक्स लगाने के तरीके पेन स्टील तथा पलैट ब्रश द्वारा लेटरिंग करना।
- अक्षरासन के मूल सिद्धांत। सभी तरह के अंग्रेजी हिंदी लेटरिंग करने की विधिया तथा सैकड़ों आकर्षक नमूने।
- हिन्दी अक्षरों को अंग्रेजी स्टाइल में लिखने की आकर्षक विधिया।

- अंग्रेजी हिन्दी के मोनोग्राम तथा बोलते शब्दों के ढेर सारे नमूने।
- विज्ञापन और प्रचार के लिए लुभावने लेटरिंग के कलात्मक डिजाइन बनाना सिखाने वाली एक अनुपम पुस्तक।
- सन् 1981-82 की नई-नई लेटरिंग के डिजाइन जो एडवर्टाइजिंग एजेंसीज तथा कमर्शियल आर्टिस्टों और पेण्टरों के लिए अत्यंत उपयोगी हैं।
- एक ऐसा अनुद् कोर्स जिसमे लेटरिंग के मूल रहस्यों को अत्यंत सरल सुबोध भाषा में समझाया गया है जिसकी सहायता से आप शीघ्र ही सफलता के शिखर पर पहुंच सकते हैं।



बड़ साइज के 172 पृष्ठ
मूल्य 24/- • डाकखर्च 3/-

**1980 के चुने हुए
टापेडियर स्टायल्स**

घर बैठे चित्रो द्वारा केश-सज्जा सिखाने वाली पहली पुस्तक



मॉडर्न हैयर स्टायल्स

लेखक आशारानी व्होरा

- बाल सैट करवाने के लिए किसी व्यूटी विलिनिक या सैलून में जाने की आवश्यकता नहीं—अब इस पुस्तक की मदद से घर में बनाइय।
- अपने बालों को मनचाहा मोड दीजिए और नये 2 फैशन के हैयर स्टायल बनाइए।
- चेहरे और व्यक्तित्व के अनुरूप स्टायल चुनिए।
- बॉय कट बॉय कट राउण्ड कट स्टेट कट, फीजर कट स्टेप्स पोनी टेल रिंग लेट्स शोल्डर कट रींग स्टायल या स्विच सज्जा—सभी के कई कई स्टायल।



- न ही गुंडिया, छोटी लड़की विशाही नवयुवती, कॉमिनिजेट, कामगारी युवती, गृहिणी या शादी-व्याह व त्यौहार आदि अवसरों पर—आप सभी के लिए कई-कई नमूने।
- दसियों प्रकार के जुड़े, चोटिया एवं रोल स्टायल।
- बालों की सुरक्षा उनके झड़ने टूटने या असमय सफेद होने से रोकने के उपाय आदि।
- आभूषण व फूलों का केश सज्जा में चित्रण।

बड़े साइज के 84 पृष्ठ मूल्य 15/- • डाकखर्च 3/
सैकड़ो रेखा व छाया चित्र

सौंदर्य का रहस्य है पतली कमर .

मोटापा आपकी 'फिगर' को बिगाड़ देता है
आप में हीन भावना भर देता है
यौवन व स्वास्थ्य के लिए घातक है
वैवाहिक सम्बन्ध में अड़चन है
अपने आप में भयंकर महारोग है
बुढ़ापे का बुलावा है

वैज्ञानिक अनुसंधान से यह निष्कर्ष निकला है -

—यदि आपकी कमर पर माप बंध के माप से 15% अधिक है तो समीक्ष्ये—आपका जीवन 25% कम हो जाता है।



हिमाई साहज के 116 पृष्ठ
सैकड़ों रेखा व छाया चित्र
मूल्य 15/- • डाकखर्च 3/-

केवल 15 मिनट रोज़ कर कोर्स
केवल 15 मिनट रोज़ का कोर्स—इस पुस्तक की मदद से आप अपनी कमर और पेट पर बढ़ी पालतू चरबी शीघ्र ही घटा सकती हैं और अपनी कमर का माप पांच दिन में सात आठ सेंटीमीटर तक कम कर सकती हैं। इसके लिए हम न कोई डायट (पेटी) बताते हैं न कोई दवा। प्रत्येक बाल के बाद चढ़ा हुआ पेट भी पिचक सकता है। सैकड़ों रुपयों के स्लीमिंग कोर्स का बचन भी जो काम नहीं कर सकते बह इंग्लैंड, अमेरिका, जापान में आजमाये सकत कोर्स के रूप में पुस्तक में प्रस्तुत किया गया है। भारत में पहली बार प्रकाशित आश्चर्यजनक अनुसंधान—छ सप्ताह का विशेष कोर्स—जो आपकी उन आदतों को बदलेगा जिनसे मोटापा बढ़ता है। अपने आपकी सौन्दर्य शिक्षा मानकर अपने लिए स्वयं नियम निर्धारित करें।

भारती
यदि एच सप्ताह में फर्क नज़र न आए
तो पुस्तक आपसी की भारती

15 दिन में
फोटोग्राफी
सीखिए

एक तजुर्वेकार फोटोग्राफर का तैयार किया हुआ
बिना स्टूडियो की मदद से घर बैठे ही फोटोग्राफी सिखाने वाला-

प्रेक्टिकल फोटोग्राफी कोर्स

ए० एच० हाशमी

- आज की सर्वोत्तम हॉमी फोटोग्राफी जिसे आप इस पुस्तक की मदद से कुछ ही दिनों में सीख जायेंगे।
- दि रॉयल फोटोग्राफिक सांसायदी बदन तथा इंस्टीट्यूट ऑफ यू S A के फोटोग्राफिक अनुमध्यानों पर आधारित एक नया कोर्स।
- कैमरा साधारण हो या ऑटोमैटिक मधुर्ण ट्रांसलेशन जानकारी।
- ट्रिक फोटोग्राफी सीखकर चमत्कारिक फोटो सींचिए।
- घुप छाब दूर पास इनडोर आउटडोर रात दिन सभी मौकों पर सींचिए।
- पाइलुम, प्रुप्स रिटल साइफ लैण्ड स्केप स्पॉटिंग तथा स्पीड फोटोग्राफी छिनरिस्तलत बच्चे बिवाह उत्सव जानवर प्रायुर्विक डरमाबालिया आदि अनेक अवसरों के छायाचित्र सींचना सींचिए।



डिमाई साइज के 244 पृष्ठ
सैफडो रेखा व छाया चित्र

मूल्य 15/- • डाकधर्च 3/-

- पतेश तथा इलेक्ट्रानिक पतेश फोटोग्राफी पर विशेष जानकारी।
- डाक कम का सामान हर प्रकार के डैवलपमेंट का पूर्ण गान फोटोग्राफिक फार्मले डैमिकल्स तथा उनके गुण व उपयोग।
- डैवलपिंग का टेबल प्रिटिंग एलानमेंट डाकपुमेंट कापिंग रोटेटिंग फिनिशिंग तथा हेण्ड कलरिंग।
- कमर फोटोग्राफी की कम्प्लीट जानकारी तथा उनकी प्रोसेसिंग करके रीजिन प्रिंट बनाना।
- साधारण फोटो का सात रंगा मे टॉनिंग करना।
- सैस फिल्टर्स डैच ऑफ पीरड एषन पोजर कम्पोजीशन बेंसिक लाइटिंग फैक्टर्स नैचुरल तथा कृत्रिम लाइट ऑन की जानकारी।

प्रपुण, सरिता, मनोरमा तथा अन्यथा परिवारों की सविख्यात सेचिव एष
क कना की विशेषता 'धीमती आशावनी स्होरा' द्वारा प्रस्तुत 100 से
अधिक लोकप्रिय व्यञ्जनों के बनाने की विधि फोटोग्राफस सहित।

मॉडर्न कुकरी बुक

विचन सैटिंग-भारतीय एष पश्चिमी स्टाइल मे विचन सैटिंग क 15 से अधिक
फोटोग्राफस रसदपर क आवश्यक सामान व आधुनिक उपकरणों सहित।

परोसने की कला और मेज सज्जा-आप उच्च या मध्यम वर्गीय परिवार की महिला हैं
और आपके घर में पार्टी या उत्सव है सैरियन आपको नहीं पता कि-मेहमानों का स्वागत
कैसे करें परोसने के क्या 2 तरीके हैं। व्यञ्जनों को प्लेटों में कैसे सजाए तथा डायनिंग
टेबल पर प्लेटों व कौकरी आदि का कैसे सजाए। यह पुस्तक आपका पूर्ण मार्ग दर्शन करमी
क्योंकि इसमें सभी कुछ फोटोग्राफस देकर समझाया गया है।

परोसने की कला और मेज सज्जा-मेहमानों का स्वागत कैसे कर परोसने के क्या क्या
तरीके हैं व्यञ्जनों को प्लेटों में कैसे सजाए तथा डायनिंग टेबल पर प्लेटों व कौकरी
आदि को कैसे सजाए।

फर्नीचर डिजाइन तथा टेबल मैन्स-मजबानों-से कैसे मिले तथा उनसे कैसे विदा ले
याने के तरीके (Table Manners) तथा आधुनिक पार्टियों क शिष्टाचार।

व्यञ्जन सज्जा-पुस्तक में वर्णित सभी व्यञ्जन विशेषज्ञों की देख रेख मे पहले तैयार किए गए हैं फिर उनक फोटोग्राफस देकर
वर्णित किए गए हैं। जिनमें-
• एक राष्ट्रीय मीन के रूप में पंजाब के छोले भटूरे दक्षिण का मसाला डोसा महाराष्ट्र के पाहं गुजरात के डाकल
बम्बई की भोजपुरी बगाल क रसगुल्ले तथा य० पी० की गश्मिया।
• दैनिक नारते विशेष अवसरों के लिए मीठे व नमकीन विशिष्ट पकवानों के साथ माध जैम मरब्बा जैती जाइमनीम
चन्नी स्वर्णश छट चरदई अचार चटनी, सांस सलाद गुए सैडविच और फ्रुट काकटेल आदि।
• भानाहारी एष विदेशी लगभग सभी प्रमुख व्यञ्जनों के अतिरिक्त वादीन टेल डिशज में ग्रीक फ्रेंच इटैलियन स्पनिश
अमेरिकन चाइनीज व जापानी व्यञ्जन आदि।



बड़े साइज के 148 पृष्ठ
सैफडो रेखा व छाया चित्र

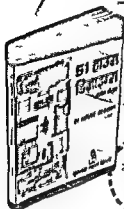
मूल्य 15/- •
डाकधर्च 3/-

क्या घर में घर बनाए व घर बनाए

यदि आप नया मकान बनवाने जा रहे हैं या पुराने को ही नया निखार देना चाहते हैं तो इन पुस्तकों पर 20/- खर्च करके हजारों रुपये की बचत कर सकते हैं

लेखक अशोक गोयल (B Arch)

विभिन्न पैर पत्रिकाओं व जाने माने मंचक एवं मायता प्राप्त 'आर्किटेक्ट'



51 हाउस डिजाइन्स

सम्पूर्ण

दोनों भाग 30/-

मूल्य 30/-
आकर्षक 4.00

नया मकान बनाने वालों के लिये शुभ सूचना

70 से 225 वर्ग मीटर तक के छोटे-बड़े विभिन्न साइजों के प्लानों के लिये आकर्षक एवं अनूठे नक्शे

प्रथम भाग 70 से 135 वर्ग मीटर
द्वितीय भाग 150 से 225 वर्ग मीटर

हर नक्शे के साथ डिजाइन सम्बन्धी पूर्ण विवरण

प्रत्येक नक्शा निम्न बातों को ध्यान में रखकर बनाया गया है

- जगह का अधिक से अधिक सदुपयोग हो
- सभी कमरे हवादार हों और उनमें अधिकतम बुन्दारी रोशनी प्राप्त हो
- ड्राइंग, डाइनिंग, बेड व बाथरूम एवं रसोईघर का उपयोगिता की दृष्टि से सही तालमेल हो
- विड़की, दरवाजों व अलमारियों की सही विधिति ब्या हो ताकि कमरों में स्थान नष्ट न हो
- नक्शा डिजाइन बाई-लाज (Bye Laws) के अनुसार हो लेकिन बनने के बाद कुछ रद्दी बदल कर उसे अधिक उपयोगी बनाया जा सक
- ओपन एरिया में Projection आदि देकर बड़ा २ पर अलमारियां दी जा सकती हैं या कवच दिया जाता जा सकता है।

इसके अतिरिक्त

गृह सजा अरु योजनाएँ, जमीन-जायदाद की प्रारंभिक फोटोस, बिजलीग बाई-लाज दिये गये नक्शों में ब्या २ फेर बदल करके अन्याय सेकड़ो नक्शे सोचे जा सकते हैं।



होम डेकोरेशन गाइड

मूल्य 20/-

आकर्षक 4/-

उपन क्राउन साइज पृष्ठ संख्या 152



इस किताब की मदद से छोटी छोटी जगह को भी अच्छी तरह सजा कर दर्शनीय बनाया जा सकता है।
—सुभाषित टाउन

विभिन्न विषयों को विस्तार से चित्रित समझने का प्रयास किया है।
—सुभाषित टाउन

The book should be very useful to layman to understand the importance of interiors in the house.
—Architect & Trade Journal

लेखक की स्वयं वास्तुकार है अतः उन्होंने अपने विषय को तकनीकी दृष्टता से प्रस्तुत किया है।
—राजेश्वर

पुस्तक न केवल उपयोगी व जानकारीपूर्ण है बल्कि लेखक की प्रस्तुतीकरण की शैली काफी प्रभावशाली है।
—गिर

पुस्तक महल दिल्ली से प्रकाशित श्री अशोक गोयल द्वारा लिखित पुस्तक 'होम डेकोरेशन गाइड' (मूल्य 20/-) पर एक उपयोगी पुस्तक है।
—मनोरमा

इस पुस्तक में गृह सजा संबंधी प्रत्येक विषयों को विस्तारपूर्वक और चित्रों सहित समझाया गया है।
—सुभाषित टाउन

A praise worthy effort by Ashok Goyal
—Patrist

इसमें घर के सभी हिस्सों के बारे में जानकारी दी गई है और बहुत हद तक व्यावहारिक है।
—गृह शोभा

आर्किटेक्ट व इंटीरियर डिजाइनर अशोक गोयल की पुस्तक सही मांगदशन करती है।
—गृह शोभा

हम समझते हैं नया मकान बनवाने वालों या बनवाने की इच्छा रखने वालों को एक बार यह पुस्तक अवश्य पढ़ लेनी चाहिए।
—दिलीप सिंह

भारतीय घरों को ध्यान में रखते हुए पुस्तक के रूप में सारी बातों को बड़े तरीके से बताने का यह पहला प्रयास है।
—मिहिर

A very welcome and timely book
—The Indian Architect

पुस्तक महल स्वर्णिम बावली दिल्ली 110005



युवक-युवतियों का मनचाहा शौक



बड़े साइज के 120 पृष्ठ
बहुत ही आकर्षण
मूल्य केवल 15/-
डाक खर्च 3/ पृथक

आधुनिक युग में वाटिक कला से बने कपड़ा की मांग दिन प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। वाटिक द्वारा बनाई गयी एलीफंटा, अजंता व पुजाराहो आदि की मूर्तियां तथा अयाय भित्ति चित्र आज भी पूरी दुनिया में अत्यधिक आकर्षण के केन्द्र बनी हुई हैं।

युवा पीढ़ी में लोकप्रिय इस माडर्न आर्ट को आप घर बैठे स्वयं सीख सकते हैं —

आप भी अपन छात्री समय में घर की सजावट के मांग समान में लेकर पहनने के बरन्ना तक वाटिक कला का प्रयोग करें—छिड़की व घरवाला के पर्दे मजपाश टीयाजी रडिया कवर चादर कशन बैंन डाई साई ब्लाउज कमीज कुर्त आदि पर विभिन्न प्रकार के रंग चित्रों डिजाइन बना सकते हैं।

इन व्यवसाय के रूप में अपनाकर कम समय में तथा नाममात्र लागत में आप महत्वा रूपया कमा सकते हैं। वाटिक विधि से निर्मित कपड़ा की डिजाइन में करीब २० की छपत है। आप भी सीधा एक्सपोर्ट करियर या किसी एक्सपोर्टर से सम्पर्क स्थापित कर सकते हैं। इस व्यवसाय में घर के सभी सदस्य बच्चे स्त्री पुरुष बढ सभी कार्य में लगेकर सस्ता माल तैयार कर सकते हैं।

- 1 इस पुस्तक में वाटिक कला की सम्पूर्ण प्रक्रिया ब्रम विस्तार से मैकडा चित्रा की सहायता से समझाई गयी है।
- 2 चमड पर वाटिक के अर्तगत पर्श हैण्ड बैग कॉम्ब केस गोगलस बम ट्रांजिस्टर व रैमरे के कवर आदि पर सस्तर सस्तर डिजाइन बनाता संचित्र सिखाया गया है।
- 3 पैकिंग पेटींग व अध्याय में उसकी सम्पूर्ण टैक्निकल जानकारी दी गयी है।
- 4 तीसरा अध्याय में राजस्थान की परम्परागत कला बीदरा (डाई एण्ड डाई) की आधारभूत जानकारी चित्रा सहित दी गई है।

100 से अधिक नई-नई बुनतियां डालिये



आधुनिक उपाई शिक्षा

मूल्य केवल 24/-
डाक खर्च 4/ अलग
डिमाई साइज के पृष्ठ 344

इतने ढेर सारे नमूने आपको अन्य किसी पुस्तक में नहीं मिलेंगे

इस पुस्तक के दो खंडों में दिए गए संचित्र नमूना की सहायता से आप केबलस, जिगनेस हवीकेम्स, मोतीबाना, बोसस डिजाइन (चौखाना) व डोररी बनतियां व 45 आकर्षक नमूना के अतिरिक्त आसीदार बनाइया व 30 घनाहारी नमून डालना सीख जायगी।

पुस्तक के तीन अन्य खंडों में अयाय बनतियों की महायता में विभिन्न प्रकार के ऊनी वस्त्र तैयार करना सिखाया गया है। जैम

- शिशुओं व बच्चों के लिए बडी सैट बूटीज तैमिगज निकर टी शर्ट टॉपिया स्वेटर कॉट पलओवर शास व कई प्रकार के लभामेन प्रॉक

- महिलाओं के लिए दां रंग व सैल्फ डिजाइन के ब्लाउज वार्डिंगन कोट व सस्तर 2 शास

- पुरुषों के लिए दम्तान (हो व चार सलाख्या से) जराब मफलर हाफ स्वेटर जैकेट पल ओवर दो रंग के स्वेटर व गलबद पुस्तक के सातव खंड में प्रोभिमा बनाई से सीछिए आठ प्रकार की नभादनी सेते विभिन्न प्रकार के मजपाश व धाल पाशा काशिफ में बना बटआ व गलबद

अतिम खण्ड में आप पाण्णी सभी प्रकार की कढ़ाया व लिए प्रारंभिक टावे जैस चैन स्टिच स्टैम स्टिच प्रेंच नॉट सीड स्टिच व लूप स्टिच रुमाल व मजपाश की कड़ाई के लिए मस्तर नमून इस के अतिरिक्त

— नए सिरे में प्रारंभिक बनाई सीखन की इच्छुक महिलाओं व निग बनाई मवधी प्रारंभिक जानकारी जैम फन डापना सीधी उल्लेख बनाई फन घनना बढ़ाना काज कराना व ऊनी वस्त्रा की मिलाई

— ऊनी वस्त्रा की मार सभान धलाव व सभी प्रकार व दाग धब्ब छडान सबधी उपयोगी सपाव

अपने डिस्कट के बुक स्टाल वृव देखते तथा बस
अपने घर बैठते बुक स्टालों पर मांग करें
अन्यथा कोसीकोसी द्वारा नगाने का बला !



पुस्तक महल, स्वर्ण वावली, दिल्ली 110006
नया शो रूम 10-B नेता जी सुभाष मार्ग दरिया गज, नई दिल्ली

योगाभ्यास द्वारा किसी भी रोग से
छुटकारा पाइये !

योगाभ्यास एवं साधना



संस्कृत

डिमाई साइज
पृष्ठ 108
मू. 10/-
डाकछर्च 3/

विश्व प्रसिद्ध भारतीय योग संस्थान 'से सवद्ध
योगशास्त्रिया एवं योगाचार्यों के अपने प्रेषितकल
अनुभवों के आधार पर लिखी गई।

इस पुस्तक की विशेषताएं

- * सरल ज्ञान का सचित्र विवरण
- * शरीर की सक्षिप्त जानकारी
- * प्राणायाम की सरल विधि
- * चतुर् व्यायाम
- * मार्गदर्श किम प्रकार कर
- * सर्वांगत एवं पारिष्टिक भाजन
- * किन 2 योगाभ्यास द्वारा कौन 2 म रंगा का निदान

■ 'भारतीय योग संस्थान' जिनकी भारत भर की सवद्ध
शाखाओं में प्रतिदिन आन वाल हजार हजार साधक
योगाभ्यास द्वारा छत्र पट बन्धत धीमांरिया में छत्रकार
पाकर अपन जीवन का आनन्द ले रहे हैं।

■ आधुनिक योग के तन्त्र और अशान मानव के जीवन में
योगाभ्यास द्वारा ही मत नन व स्थिरता जा सकती है।

■ शारीरिक मानसिक एवं वादक विकास के लिए तनाव
रहित निराम एवं निश्चित जीवन कवल योगाभ्यास द्वारा
ही प्राप्त हो सकता है।

घर बैठे योगाभ्यास मिलावे वाली एक
व्यावहारिक पुस्तक



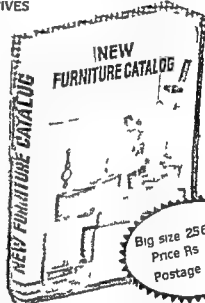
PUSTAK MAHAL Khari Baoli Delhi 110006 New Show Room 10 B Netaji Subhash Marg New Delhi 110002

Fashion in Furniture !
Now, discover it through

NEW FURNITURE CATALOG

Hundreds of photographs reproducing finest
furniture designs & arrangements of the
West Germany Belgium UK USA Greece
Italy France Spain-etc

A Latest Guide to enlightened furnisher—
FABRICATOR DESIGNER DECORATOR &
EXECUTIVES



Big size 256 Pages
Price Rs 60/
Postage Rs 6/

Packing hundreds of Exotic Exclusive furniture
designs and Patterns from ancient days to
Modern times —

from Egyptian Carvings to Greek motifs
from Roman forms to Renaissance models
from Baroque richness to French Rococo
from Victorian Styles to oriental splendour
All in line drawings for smooth & sleek
reproduction

- 305 special designs of chairs to choose from
Broadest range ever reproduced
- 187 Table designs for all purposes & occasions
of all varieties & shapes & sizes
- Scores of stools trolleys dressing tables
wardrobes cupboards Almirahs sofas settees
Book cases and many others

INDESPENSABLE attractive additions to your **HOME LIBRARY**



Hundreds of **FOUR COLOUR**
Illustrations in each Book

Rs 10/ Each
Postage Rs 3/
Post FREE on any two

Just in
Rs 40/-
Buy
a treasure of
DOMESTIC WISDOM

Complete Guides to efficient home management

SPOT CHECK

Spot Check is a brand new guide to removing household stains. Whether you are dealing with raspberry juice or rust, pots and pans or piano keys, it will tell you how to cope quickly and efficiently. A comprehensive fabrics section includes a detailed list of fabrics, a chart to help you with your everyday washing and an explanation of which cleaning agents to use on which fabrics.

You'll find both kinds of stain here. Those that occur through clumsiness, someone else's or worse still your own. Or the others like mildew that just sneak up on you over long periods of time. Wherever possible we suggest cleaning agents that you may already have at home, but we have also included a list of all cleaning agents mentioned, how to use them.

FIRST AID

Being at home can be as hazardous as crossing a busy street. This new quick reference book simply and concisely tells you how to cope with the medical emergencies which may arise. The step by step approach guides you easily through each stage of aid necessary and clear colour illustrations show the correct action to take.

HOUSE PLANTS

Recent years have witnessed a tremendous increase in the popularity of houseplants. Nevertheless, it is all too easy to regard them as decorative additions to the home, forgetting that they need correct care and nourishment to look their best. This simple guide describes the range of houseplants available from bulbs to bonsai, outlining the conditions each type favours and how to care for them.

HOME HINTS

Every householder has a few pet tips, but HOME HINTS is a positive anthology of useful information. Money and time saving hints on every subject from daily household tasks, cleaning, laundry and stain removal, home maintenance and repairs, home decorating, flowers and plants, cooking, storage and much more.

MONEY BACK GUARANTEE if dissatisfied

AVAILABLE AT leading bookshops A H Wheeler's and Higginbotham's Railway Book Stalls throughout India or ask by V P P from

PUSTAK MAHAL
Khari Baoli, Delhi-110006

111 Netaji Subhash Marg, New Delhi 110002



खेल-खेल में सीखो विज्ञान
कठिन विषय भी लगे आसान

विज्ञान रोचक विषय है, नीरस नहीं
अधिकतर बच्चों को विज्ञान एक शुष्क, नीरस और
उबाऊ विषय लगता है और इसीलिए उनकी रुचि इस
विषय से हट जाती है, जिससे वे आज के इस वैज्ञानिक
युग में जिन्गी की दौड़ में औरो से पिछड़ जाते हैं।
जबकि सच्चाई यह है कि विज्ञान और विषयों से कहीं
ज्यादा रोचक, मजेदार और उपयोगी विषय है। प्रस्तुत
है इसी तथ्य को प्रमाणित करती एक पुस्तक -

101 साइंस गेम्स

101 Science Games

लेखक आइवर पृथिव्य

बड़े साइज के 112 पृष्ठ मूल्य 15/- डाकखर्च 4/-

विज्ञान के 101 खला में ऐसे उपकरण बनाने की विधि शामिल
हैं जो तैयार होने पर असली होने का सा आनन्द दकर तुम्ह
इनके पीछे के वैज्ञानिक सिद्धांतों को समझने का अवसर दगे
जैसे बैरोमीटर दूरदर्शी घट्टरूपदर्शी, विद्युत चुम्बक
विद्युत मोटर कम्पास हेबटोग्राफ, स्टीम टरबाइन
इलेक्ट्रोस्कोप परस्कोप आदि।

साथ-ही-साथ ऐसे रोचक प्रयोग भी हैं जो न सिर्फ तुम्हारा
मनोरजन करग बल्कि तुम्हारा ज्ञानवर्धन करने के साथ ही
विज्ञान के प्रति तुम में रुचि भी जगृत करगे जैसे *कागज के
वर्तन में पानी डबल, *भाप में चलने वाली नाव *बोहर की
मदद में बने चित्र *धुआ जाये नीचे की ओर *लिखाई आग
की मदद से, *घर में बनाओ इन्द्रधनुष, *बिना आग पानी
उबले *बिना पोधा का सुन्दर-सा बगीचा, *टेस्ट-ट्यूब में
तुला, *पानी में डूब फिर भी न भीगे *नया तरीका 'फोटोप्रिंट
करने का आदि।

मभी खेल बिना किसी तरह का खतरा मोल लिया। न बिजली
के करण्ट का डर और न तेज तर्गर रासायनिक प्रतिक्रिया का
का। सारा कुछ आसानी से बाजार में मिल जाने वाली वस्तुओं
की मदद से तैयार।

बढ़िया खगज पर, स्पष्ट छायाई में आकर्षक चित्रों के साथ
सरल भाषा वाली प्रायोगिक विज्ञान से सम्बंधित अपनी तरह
की पहली अनूठी पुस्तक जो विज्ञान के क्षेत्र में तुम्हारे लिये
नये द्वार खोलती।



PUSTAK MAHAL

Chari Bauli Delhi 110006

Room 10 B Pura 5 Bha h Marg New Delhi 110002

नए नए आकर्षक नक्शों के लिए पढ़िए
'मॉडर्न हाउस प्लान्स'

MODERN HOUSE PLANS

by Ashok Goel & Madhu Mohan (B Arch)

- * 250 से 500 वर्ग गज तक के प्लाट के लिए कई कई नक्शे (प्लान्स)
 - * प्रत्येक प्लान के साथ आवश्यक 'फ्रंट एलिवेशन' का डिजाइन
 - * ऋण योजनाओं के बारे में जानकारी
 - * नए नक्शा बनाने के तरीके
 - * बिल्डिंग बाई-लॉज का विवरण
 - * छत के रोडी सरिए के डिजाइन के बारे में जानकारी
 - * घर आगन के लिए पड़-पोधा के बारे में जानकारी
 - * कमरा के सही प्रकार के आपसी तालमेल का तरीका
 - * इसके अलावा अन्यान्य ठेका उपयोगी जानकारीयें
- सैंकड़ों छायाचित्रों तथा रेखाचित्रों से सुसज्जित
मूल्य 20/- डाकखर्च 4/- पथक

Top designs of Window
Grills & Rolling Shutters



Double Demy Size

- A selected collection of Window Grills—widely in use—very simple and easy to fabricate
- Designs of sectional Windows Railings & Staircase Railings
- Complete pictorial description giving manufacturing details of Rolling shutters—Rolling door Grills—storage cabinets etc

PUSTAK MAHAL

Please send me the following books by V.P.P. My address is given below I promise to pay the amount of V.P.P. on its presentation.

I have sent Rs. _____ by M.O / Draft on _____
Please adjust this amount in the value of books.

- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____
- ☐ _____

Name _____

Address _____

PIN

--	--	--	--	--	--	--	--

It is uneconomical for us to send books by V.P.P. Ask by V.P.P. only when you fail to get from the market.

Please do not refuse to accept the V.P.P. Honour it and write to us. We shall set right your complaint, if any.

Our books are available at all leading bookshops and P.H. Wholesalers or Highborough's Railway Book Stalls.

The V.P.P. charges given against each book is subsidised by 20% to 40% in actuals. Besides this we spend Rs. 2/- on each packet on its packing & forwarding.

